EDISI REVISI 2014

MATEMATIKA

Buku Guru



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

SMP/MTs
Kelas
VII
Buku Guru

Hak Cipta © 2014 pada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Dilindungi Undang-Undang.

Milik Negara
Tidak Diperdagangkan

***Disklaimer**: Buku ini merupakan buku siswa yang dipersiapkan Pemerintah dalam rangka implementasi Kurikulum 2013. Buku siswa ini disusun dan ditelaah oleh berbagai pihak di bawah koordinasi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, dan dipergunakan dalam tahap awal penerapan Kurikulum 2013. Buku ini merupakan "dokumen hidup" yang senantiasa diperbaiki, diperbaharui, dan dimutakhirkan sesuai dengan dinamika kebutuhan dan perubahan zaman. Masukan dari berbagai kalangan diharapkan dapat meningkatkan kualitas buku ini.*

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Indonesia. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
Matematika: buku guru / Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.--
Edisi Revisi. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014.
xii, 460 hlm : ilus. ; 25,0 cm.

Untuk SMP/MTs Kelas VII
ISBN 978-602-282-358-2 (jilid lengkap)
ISBN 978-602-282-359-9 (jilid 1)

1. Matematika - Studi dan Pengajaran I. Judul
II. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

510

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kontributor Naskah : Abdur Rahman As'ari, Mohammad Tohir, Erik Valentino, Zainul Imron, Ibnu Taufiq, Bornok Sinaga, Pardomuan N.J.M. Sinambela, Andri Kristianto Sitanggang, Tri Andri Hutapea, Sudianto Manullang, Lasker Pengarapan Sinaga, Mangara Simanjorang, Nuniek Alfianti Agus, Ichwan Budi Utomo, Swida Purwanto, Lambas, Aris Hadiyan, dan Pinta Deniyanti.

Penelaah : Agung Lukito dan Sisworo.

Penyelia Penerbitan : Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.

Cetakan ke-1, 2013
Cetakan ke-2, 2014 (Edisi Revisi)
Disusun dengan huruf Minion Pro, 11 pt.

Kata Pengantar

Matematika adalah bahasa universal dan karenanya kemampuan matematika siswa suatu negara sangat mudah dibandingkan dengan negara lain. Selain dari itu, matematika juga dipakai sebagai alat ukur untuk menentukan kemajuan pendidikan di suatu negara. Kita mengenal PISA (*Program for International Student Assessment*) dan TIMSS (*The International Mathematics and Science Survey*) yang secara berkala mengukur dan membandingkan antara lain kemajuan pendidikan matematika di beberapa negara.

Standar internasional semacam ini memberikan arahan dalam merumuskan pembelajaran matematika di SMP/MTs. Hasil pembandingan antara yang kita ajarkan selama ini dengan yang dinilai secara internasional menunjukkan adanya perbedaan, baik terkait materi maupun kompetensi. Perbedaaan ini menjadi dasar dalam merumuskan pembelajaran Matematika dalam Kurikulum 2013.

Buku Matematika Kelas VII SMP/MTs Kurikulum 2013 ini ditulis dengan berdasarkan pada materi dan kompetensi yang disesuaikan dengan standar internasonal tersebut. Terkait materi misalnya, sebagai tambahan, sejak kelas VII telah diajarkan antara lain tentang data dan peluang; pola dan barisan bilangan, aljabar, dan bangun; serta transformasi geometri. Keseimbangan antara matematika angka dan matematika pola dan bangun selalu dijaga. Kompetensi pengetahuan bukan hanya sampai memahami secara konseptual tetapi sampai ke penerapan melalui pengetahuan prosedural dalam pemecahan masalah matematika. Kompetensi keterampilan berfikir juga diasah untuk dapat memecahkan masalah yang membutuhkan pemikiran order tinggi seperti menalar pemecahan masalah melalui permodelan, pembuktian dan perkiraan/pendekatan.

Walaupun demikian, pembahasan materi selalu didahului dengan pengetahuan konkret yang dijumpai siswa dalam kehidupan sehari-hari. Permasalahan konkret tersebut dipergunakan sebagai jembatan untuk menuju ke dunia matematika abstrak melalui pemanfaatan simbol-simbol matekatika yang sesuai melalui permodelan. Sesampainya pada ranah abstrak, metode-metode matematika diperkenalkan untuk menyelesaikan model permasalahan yang diperoleh dan mengembalikan hasilnya pada ranah konkret.

Buku ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan siswa untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Sesuai dengan pendekatan yang dipergunakan dalam Kurikulum 2013, siswa diberanikan untuk mencari dari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serap siswa dengan ketersedian Membelajarkan pada buku ini. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-Membelajarkan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam.

Implementasi terbatas pada tahun ajaran 2013/2014 telah mendapat tanggapan yang sangat positif dan masukan yang sangat berharga. Pengalaman tersebut dipergunakan semaksimal mungkin dalam menyiapkan buku untuk implementasi menyeluruh pada tahun ajaran 2014/2015 dan seterusnya. Buku ini merupakan edisi kedua sebagai penyempurnaan dari edisi pertama. Buku ini sangat terbuka dan perlu terus dilakukan perbaikan untuk penyempurnaan. Oleh karena itu, kami mengundang para pembaca memberikan kritik, saran dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan pada edisi berikutnya. Atas kontribusi tersebut, kami mengucapkan terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045).

Jakarta, Januari 2014
Menteri Pendidikan dan Kebudayaan

Mohammad Nuh

Buku ini disiapkan oleh Kemdikbud
http://bse.kemdikbud.go.id

Daftar Isi

Kata Pengantar iii
Daftar Isi iv
Petunjuk Penggunaan Buku vii

Semester 1

Bab 1 Bilangan 2
Peta Konsep 3
Mengenal Tokoh 4
Membelajarkan 1.1 Membandingkan Bilangan Bulat 5
Membelajarkan 1.2 Menjumlahkan dan Mengurangkan Bilangan Bulat 10
Membelajarkan 1.3 Mengalikan dan Membagi Bilangan Bulat 20
Membelajarkan 1.4 Kelipatan dan Faktor Bilangan Bulat 35
Membelajarkan 1.5 Membandingkan Bilangan Pecahan 47
Membelajarkan 1.6 Menjumlahkan dan Mengurangkan Bilangan Pecahan 54
Membelajarkan 1.7 Mengalikan dan Membagi Bilangan Pecahan 65
Membelajarkan 1.8 Memahami Bilangan Rasional 75
Membelajarkan 1.9 Memahami Pola Bilangan 80
Soal Pengayaan 92

Bab 2 Himpunan 97
Peta Konsep 98
Mengenal Tokoh 99
Membelajarkan 2.1 Memahami Konsep Himpunan dan Diagram Venn...100
Membelajarkan 2.2 Memahami Relasi Himpunan 114
Membelajarkan 2.3 Memahami Operasi Himpunan 124
Soal Pengayaan 153

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Bab 3 Perbandingan 155
Peta Konsep 156
Mengenal Tokoh 157
Membelajarkan 3.1 Memahami Perbandingan 158
Membelajarkan 3.2 Menentukan Perbandingan Dua Besaran dengan Satuan yang Berbeda 169
Membelajarkan 3.3 Menyelesaikan Masalah Proporsi 174
Membelajarkan 3.4 Menyelesaikan Masalah Skala 183
Soal Pengayaan 194

Bab 4 Garis dan Sudut 197
Peta Konsep 198
Mengenal Tokoh 199
Membelajarkan 4.1 Memahami Kedudukan Garis dan Sudut 200
Membelajarkan 4.2 Memahami Hubungan antar Sudut 214
Soal Pengayaan 229

Semester 2

Bab 1 Segi Empat dan Segitiga 238
Peta Konsep 239
Mengenal Tokoh 240
Membelajarkan 1.1 Memahami Jenis dan Sifat Segi Empat 245
Membelajarkan 1.2 Memahami Keliling dan Luas Segi Empat 251
Membelajarkan 1.3 Memahami Jenis dan Sifat Segitiga 276
Membelajarkan 1.4 Memahami Keliling dan Luas Segitiga 284
Membelajarkan 1.5 Menaksir Luas Bangun Datar Tidak Beraturan 298
Soal Pengayaan 306

Bab 2 Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel serta Aritmetika Sosial 311
Peta Konsep 312
Mengenal Tokoh 313

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Membelajarkan 2.1 Menemukan konsep Persamaan Linear Satu Variabel 314
Membelajarkan 2.2 Bantuk Setara (*Ekuivalen*) Persamaan Linear Satu Variabel 323
Membelajarkan 2.3 Menemukan Konsep Pertidaksamaan 330
Membelajarkan 2.4 Memahami Aritmetika Sosial 337
Soal Pengayaan 353

Bab 3 Transformasi 355
Peta Konsep 356
Mengenal Tokoh 357
Membelajarkan 3.1 Memahami Konsep Refleksi 359
Membelajarkan 3.2 Memahami Konsep Translasi 371
Membelajarkan 3.3 Memahami Konsep Rotasi 379
Membelajarkan 3.4 Memahami Konsep Dilatasi 386
Membelajarkan 3.5 Menerapkan Transformasi dalam Permasalahan Nyata 392
Soal Penygayaan 408

Bab 4 Peluang dan Statistik 411
Peta Konsep 412
Mengenal Tokoh 413
Membelajarkan 4.1 Memahami Statistika 414
Membelajarkan 4.2 Memahami Peluang Empirik 428
Soal Pengayaan 440

Daftar Pustaka 451
Glosarium 453

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Petunjuk Penggunaan Buku

Untuk menyiapkan sebuah buku yang digunakan dalam proses pembelajaran, maka buah pikiran pengarang harus diturunkan dari Kompetensi Dasar yang tertuang dalam kurikulum sehingga buku akan memberi makna kepada siswa yang mempelajarinya. Buku Siswa Matematika kelas VIII kurikulum 2013 terdiri tidak hanya memuat definisi , rumus, atau soal saja, tetapi juga berisi aktifitas yang memandu siswa untuk membangun pengetahuannya. Pada buku ini disajikan masalah-masalah yang membutuhkan pemikiran tingkat tingghi (high order thinking). Beberapa dari masalah tersebut sudah diberikan beserta prosedur penyelesaiannya, beberapa disajikan petunjuk untuk memcahkannya saja yang diharapkan akan dipecahkan oleh siswa. Pada setiap Bab disajikan minimal satu tugas projekyang menuntut siswa bekerja dalam kelompok dalam waktu yang relatif tidak sebentar untuk menyelesaikannya.

Konsep umum pada setiap bab terdiri dari (1) Pengantar Bab, (2) Peta Konsep, (3) Tokoh matematika, (4) Isi materi, dan (5) Merangkum.

1. Pengantar Bab terdiri dari kata kunci, Kompetensi Dasar, deskripsi materi, dan pengalaman belajar yang diharapkan akan didapatkan siswa setelah pembelajaran

Kata Kunci

- *Keliling*
- *Luas*
- *Segitiga*
- *Persegipanjang*
- *Persegi*
- *Jajargenjang*
- *Belah Ketupat*



Kompetensi Dasar

1. *Memahami sifat-sifat bangun datar dan menggunakannya untuk menentukan keliling dan luas.*
2. *Menaksir dan menghitung luas permukaan bangun datar yang tidak beraturan dengan*

Perhatikan dengan teliti gambar di atas. Jika kita amati pada gambar tersebut sebagian besar bahan dasarnya terdiri dari bangun segi empat dan segitiga.

Adakah bangun lain yang bahan dasarnya berbentuk daerah segi empat dan segitiga? Coba Amatilah lingkungan sekitarmu. Bentuk bangun manakah yang ada pada benda-benda di sekitarmu?Apakah setiap bangun yang kalian temukan sebagian besar terdiri dari bangun segitiga dan segi empat?

Untuk memahami lebih jauh mengenai segi empat dan segitiga pelajarilah uraian bab ini dengan saksama.

Pengalaman Belajar

1. *Terlatih berpikir kritis dan berpikir kreatif.*
2. *Menemukan ilmu pengetahuan dari pemecahan masalah nyata.*
3. *Mengajak untuk melakukan penelitian dasar dalam membangun konsep.*
4. *Dilatih bekerjasama dalam tim untuk menemukan solusi permasalahan.*

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

2. Peta konsep berisi diagram keterkaitan antar materi pada Bab.
3. Tokoh matematika dipilih sesuai dengan materi yang akan dibahas pada Bab. Selain menjelaskan sejarah dan keterkaitan tokoh tersebut terhadap materi yang akan dibahas, juga membahas hikmah yang bisa dicontoh dari tokoh tersebut.
4. Isi materi berupa kegiatan-Membelajarkan yang menuntut siswa secara aktif untuk terlibat dalam pembelajaran sehingga siswa akan mendapatkan pengalaman yang diharapkan. Pada setiap awal Membelajarkan berisi konteks atau masalah terkait dengan kegiatan. Masalah yang disajikan ada yang diberikan beserta pemecahannya, ada yang dilengkapi dengan petunjuk pemecahan masalah, dan ada yang dibiarkan berupa masalah untuk dipecahkan siswa. Pada setiap Membelajarkan mengikuti pendekatan ilmiah, yaitu mengamati, menanya, menggali informasi, menalar, dan mngkomunikasikan yang disajikan dengan ikon-ikon tertentu. Berikut penjelasan dari setiap ikon tersebut.

   a. 

   Pengalaman belajar pada Membelajarkan Ayo Kita Amati mengamati dapat dilakukan dengan cara membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat) objek-objek matematika tertentu terkait masalah atau topik kegiatan. Hasil pengamatan dapat berupa definisi, aksioma, postulat, teorema, sifat, grafik dan lain sebagainya. Pengalaman belajar mengamati ini diharapkan dapat memfasilitasi siswa dalam mengembangkan dan melatih kesungguhan, ketelitian, dan kemampuan mencari informasi.

   b. 

   Setelah terjadi proses mengamati, pengalaman belajar peserta didik berikutnya yang difasilitasi guru adalah pengalaman belajar menanya. Pengalaman belajar tersebut dimaknai sebagai menanya dan mempertanyakan terhadap hal-hal yang diamati. Terjadinya kegiatan'menanya' oleh peserta didik dapat disebabkan oleh karena belum dipahaminya hal-hal yang diamati, atau dapat pula karena ingin mendapatkan informasi tambahan tentang hal-hal yang diamati. Agar proses menanya oleh peserta didik semakin hari berjalan semakin lancar dan berkualitas, guru dapat memfasilitasi dengan pancingan pertanyaan-pertanyaan yang berfungsi

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

menggiring peserta didik untuk mempertanyakan hal-hal yang diamati.

c.  ***Ayo Kita Menggali Informasi***

Setelah terjadi proses menanya, pengalaman belajar siswa berikutnya adalah menggali informasi. Pada buku siswa disajikan dua jenis informasi, yaitu informasi langsung dan tidak langsung. Pertama, informasi disajikan secara langsung, sehingga menuntut siswa untuk cermat dalam memahami informasi yang disajikan. Kedua, informasi disajikan dengan mengajak siswa melakukan suatu aktivitas yang mengarh pada informasi yang ingin dicapai, untuk itu siswa harus aktif dalam mengikuti panduan buku siswa dan guru. Selain informasi yang diperoleh dari buku siswa, diharapkan siswa juga aktif membaca informasi sumber lain, mengamati objek/kejadian/aktivitas, atau melakukan wawancara dengan nara sumber. Dari Membelajarkan mengumpulkan informasi ini data-data yang selanjutnya siap diolah, dihubungkan antara data yang satu dengan yang lainnya (diasosiasikan), dianalisis, dan dinalar.

d.  ***Ayo Kita Menalar***

Setelah mengalami proses mengamati, menanya, dan menggali informasi maka pengalaman belajar pokok berikutnya adalah mengolah informasi atau mengasosiasikan. Membelajarkan mengolah informasi dimaknai sebagai mengolah informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil Membelajarkan mengumpulkan/eksperimen mau pun hasil dari Membelajarkan mengamati dan Membelajarkan mengumpulkan informasi. Sedangkan proses pengolahan informasi dapat terjadi dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda atau bahkan bertentangan. Pada buku siswa Membelajarkan menalar disajikan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan yang diharapkan akan terjawab oleh siswa setelah melalu Membelajarkan mengamati hingga menggali informasi. Hasil dari Membelajarkan menalar ini berupa jawaban, pernyataan, atau kesimpulan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

e. **Ayo Kita Berbagi**

Setelah mengalami proses mengamati, menanya, mengumpulkan, dan mengolah informasi maka pengalaman belajar pokok berikutnya adalah mengkomunikasikan yang dimaknai sebagai Membelajarkan menyampaikan hasil pengamatan, atau kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis secara tertulis, lisan, ataupun dengan media. Tujuan dari Membelajarkan berbagi adalah melatih siswa untuk berani menyampaikan ide kepada orang lain. Dengan adanya Membelajarkan berbagi, diharapkan akan tumbuh pada diri siswa sikap empati, saling menghargai, dan menghormati perbedaan orang lain.

5. **Merangkum**

Berisi pertanyaan-pertanyan yang mengarahkan siswa untuk membuat rangkuman tentang materi yang telah dipelajari dalam satu bab.

Buku ini tentunya jauh dari kesempurnan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan komentar dan saran untuk perbaikan buku ini, baik dari siswa, guru maupun maupun pihak lain terkait dalam Membelajarkan pembelajaran.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Pedoman Penilaian

No	Aspek Penilaian	Capaian	Keterangan
1	Keterselesaian Buku Siswa	B	Bila Buku Siswa terselesaikan dengan baik
		< B	Bila ada bagian dari Buku Siswa yang tidak terselesaikan
2	Portofolio: a) Uji Kompetensi b) Soal dari tempat lain	A	Bila memilih soal dari Uji Kompetensi dengan kategori Sangat Sulit dan mampu menyelesaikannya dengan baik
		A–	Bila memilih soal dari Uji Kompetensi dengan kategori Sulit dan mampu menyelesaikannya dengan baik
		B+	Bila memilih soal dari Uji Kompetensi dengan kategori Sedang dan mampu menyelesaikannya dengan baik
		B	Bila memilih soal dari Uji Kompetensi dengan kategori Mudah dan mampu menyelesaikannya dengan baik
		B–	Bila memilih soal dari Uji Kompetensi dengan kategori Sangat Sulit dan kurang mampu menyelesaikannya dengan baik
		B , B–	Bila memilih soal dari Uji Kompetensi dengan kategori Sulit dan kurang mampu menyelesaikannya dengan baik
		B+, B, B–	Bila memilih soal dari Uji Kompetensi dengan kategori Sedang dan kurang mampu menyelesaikannya dengan baik
		A–, B+ , B, B–	Bila memilih soal dari Uji Kompetensi dengan kategori Mudah dan kurang mampu menyelesaikannya dengan baik

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

	Tugas Projek	A	Bila Proyek terselesaikan dan manpu mempresentasikan dengan Baik
		A–, B+, B	Bila ada bagian dari Proyek yang tidak terselesaikan atau kurang mampu mempresentasikan
		B–	Bila Proyek tidak terselesaikan samasekali

Keterangan:
- Nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) = B–
- Aspek penilaian Nomor 1 adalah syarat nilai yang harus terpenuhi, sedangkan Aspek penilaian Nomor 2 adalah penambahan nilai.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Semester 1

KURIKULUM 2013

EDISI REVISI 2014

MATEMATIKA



Diunduh dari
http://bse.kemdikbud.go.id

SMP/MTs
Kelas
VII
Semester 1

Bab 1
Bilangan

Kata Kunci

- *Bilangan Asli*
- *Bilangan Cacah*
- *Bilangan Bulat*
- *Bilangan Bulat Positif*
- *Bilangan Bulat Negatif*
- *Bilangan Pecahan*

Kompetensi Dasar

1. *Membandingkan dan mengurutkan berbagai jenis bilangan serta menerapkan operasi hitung bilangan bulat dan bilangan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi.*
2. *Menggunakan pola dan generalisasi untuk menyelesaikan masalah.*



Sumber: Kemdikbud

Sejarah Bilangan

Sejarah mencatat bahwa permulaan munculnya bilangan (Matematika) berasal dari bangsa yang bermukim sepanjang aliran sungai. Bangsa Mesir disungai Nil, Bangsa Babilonia sungai Tigris dan Eufrat, Bangsa Hindu di sungai Indusdan Gangga, serta Bangsa Cina di sungai Huang Ho dan Yang Tze. Bangsa-bangsa itu memerlukan matematika, khusunya bilangan untuk berbagai kebutuhan sehari-hari seperti berikut: perhitungan perdagangan, penanggalan, perhitungan perubahan musim, pengukuran luas tanah, dan lain-lain.Pada perkembangan peradaban, matematika diperlukan dalam kegiatan perdagangan, keuangan, dan pemungutan pajak. Sistem bilangan yang digunakan oleh bangsa-bangsa zaman dahulu bermacam-macam hingga akhirnya berkembang menjadi bilangan yang sekarang kita gunakan, yaitu sistem bilangan hindu-arab.

Pengalaman Belajar

1. *Siswa dapat membandingkan berbagai jenis bilangan bulat dan pecahan.*
2. *Siswa dapat mengurutkan berbagai jenis bilangan bulat dan pecahan.*
3. *Siswa dapat menerapkan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi.*
4. *Siswa dapat menggunakan pola dan generalisasi untuk menyelesaikan masalah.*

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Peta Konsep



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id



Leonardo da Pisa
(1175 - 1250) M

Leonardo da Pisa atau **Leonardo Pisano**, lebih dikenal dengan sebutan **Fibonacci**, adalah matematikawan Italia yang dikenal sebagai penemu bilangan Fibonacci. Leonardo berperan dalam mengenalkan sistem penulisan dan perhitungan bilangan Arab ke dunia Eropa.

Bapak dari Leonardo, Guilielmo (William) mempunyai nama panggilan *Bonacci* yang artinya "bersifat baik" atau "sederhana". Setelah meninggal, Leonardo sering disebut dengan nama Fibonacci (dari kata *filius Bonacci*, anak dari Bonacci). William memimpin sebuah pos perdagangan (beberapa catatan menyebutkan beliau adalah perwakilan dagang untuk Pisa) di Bugia, Afrika Utara (sekarang Bejaia, Aljazair). Sebagai anak muda, Leonardo berkelana ke sana untuk menolong ayahnya. Di sanalah Leonardo belajar tentang sistem bilangan Arab.

Melihat sistem bilangan Arab lebih sederhana dan efisien dibandingkan bilangan Romawi, Fibonacci kemudian berkelana ke penjuru daerah Mediterania untuk belajar kepada matematikawan Arab yang terkenal pada masa itu. Leonardo baru pulang kembali sekitar tahun 1200-an. Pada tahun 1202, di usia 27, ia menuliskan apa yang telah dipelajari dalam buku *Liber Abaci*, atau Buku Perhitungan. Buku ini menunjukkan kepraktisan sistem bilangan Arab dengan cara menerapkannya ke dalam pembukuan dagang, konversi berbagai ukuran dan berat, perhitungan bunga, pertukaran uang dan berbagai aplikasi lainnya. Buku ini disambut baik oleh kaum terpelajar Eropa, dan menghasilkan dampak yang penting kepada pemikiran Eropa, meski penggunaannya baru menyebar luas setelah ditemukannya percetakan sekitar tiga abad berikutnya.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Hikmah yang bisa diambil

1. Sebelum orang mengenal angka arab yang kita gunakan, orang zaman dulu sudah mengenal sistem bilangannya sendiri. Kelemahan sistem-sistem bilangan yang ditemukan zaman dulu adalah susah untuk dioperasikan dan tidak efisien dalam penulisan. Dengan diperkenalkannya sistem bilangan arab yang kita gunakan hingga sekarang, orang lebih mudah untuk melakukan perhitungan matematika dan lebih efisien dalam penulisan.

2. Mari mencontoh sikap Leonardo yang giat untuk mempelajari tentang ilmu hitung sistem bilangan arab hingga jauh meninggalkan tempat tinggalnya. Leonardo dikenal banyak orang hingga sekarang karena dia bisa memberikan manfaat kepada orang banyak, yang masih kita rasakan hingga saat ini.

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Ingatkan kembali jenis-jenis bilangan yang sudah didapatkan siswa di SD
2. Ajak siswa untuk mendiskusikan sejenak Masalah 1.1 (tidak harus terselesaikan). Jika siswa membandingkan bilangan tersebut, guru bisa mengganti dengan bilangan lain yang sangat besar.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan 1.1

Membandingkan Bilangan Bulat

Masalah 1.1

Diketahui dua bilangan bulat A = 6584678656 dan B = 6473263749, bagaimana cara kalian membandingkan kedua bilangan bulat tersebut? Jelaskan.

Masalah 1.2

Diketahui dua bilangan bulat negatif C dan D. Bilangan C tersusun dari 7 angka dengan angka paling kiri adalah 9, sedangkan bilangan D tersusun dari 8 angka dengan angka terkiri adalah 6. Tentukan manakah bilangan yang lebih besar. Jelaskan.

Beberapa dari teman kalian mungkin sudah bisa memecahkan masalah tersebut, beberapa yang lain mungkin masih belum bisa. Masih banyak masalah yang terkait bilangan bulat. Untuk memahami lebih lanjut tentang bilangan bulat silahkan ikuti kegiatan berikut.

Ayo Kita Amati

Mengenal bilangan bulat

Pembagian zona waktu dunia berdasarkan GMT (*Greenwich Meredian Time*) menjadi standar acuan waktu dunia. Jika sekarang di Greenwich pukul 00.00 pukul berapakah di Jakarta dan di Kalimantan?



Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.1 Zona waktu GMT

Dengan penetapan kota Greenwich sebagai titik acuan atau titik nol waktu dunia dapat kita lihat pada pengelompokan daerah dan urutannya. Pandang urutan bilangan yang ada pada Gambar 1.1. Maka berdasarkan GMT diperoleh sebagai berikut.

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk mengamati konteks dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan bilangan bulat (positif, nol, dan negatif). Silahkan menambahi contoh lain yang dirasa dekat dengan lingkungan siswa.

Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk mebuat pertanyaan dari hasil mengamati

Contoh

1. Bagaimana membandingkan antar bilangan bulat positif yang sangat besar atau antar bilangan bulat negatif yang sangat kecil?
2. Bagaimana membanding-kan bilangan bulat yang terdiri dari banyak angka?

- Untuk menetapkan waktu Jakarta tambahkan waktu Greenwich sebesar 7 satuan, maka diperoleh waktu Jakarta adalah pukul 07.00 GMT.
- Posisi Kalimantan berada pada +8 terhadap waktu Greenwich jadi diperoleh waktu di Kalimantan adalah pukul 08.00 GMT.

Perhatikan berita berikut.

Sepanjang bulan Januari 2014, suhu di Eropa berubah naik turun secara drastis. Saat siang hari bisa mencapai 10° *C* (baca 10 derajat Celsius) di atas titik beku (0° *C*), sedangkan pada malam hari turun hingga 15° *C* di bawah titik beku.

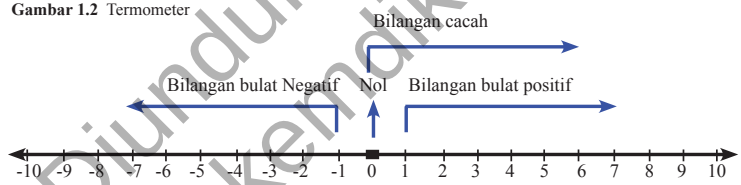


Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.2 Termometer

Ungkapan 10 di atas titik beku, dan 15 di bawa titik beku, secara berurutan bisa ditulis sebagai bilangan bulat "+10" (baca positif sepuluh) dan"−15" (baca negatif lima belas). Untuk bilangan "+10" cukup ditulis "10".

Bilangan bulat dibedakan menjadi tiga bagian, yaitu bilangan bulat negatif, nol, dan bilangan bulat positif. Pada garis bilangan, bilangan bulat positif terletak di kanan bilangan nol. Sedangkan bilangan bulat negatif terletak di kiri nol. Untuk lebih jelasnya perhatikan garis bilangan berikut.



Gambar 1.3 Pembagian bilangan bulat pada garis bilangan

Anggota himpunan bilangan bulat negatif adalah -1, -2, -3, -4, -5, ...
Anggota himpunan bilangan bulat positif atau bilangan asli adalah 1, 2, 3, 4, 5, ...
Anggota himpunan bilangan cacah adalah 0, 1, 2, 3, 4, 5, ...

Keterangan:
Dalam hal ini, istilah himpunan dimaknai sebagai kumpulan. Topik Himpunan akan dibahas lebih lanjut di Bab 2 Himpunan.

Setiap anggota himpunan bilangan bulat positif mempunyai lawan di himpunan bilangan bulat negatif. Lawan yang di maksud tersebut adalah dua bilangan yang jarak terhadap nol adalah sama. Jumlah dari setiap pasangan bilangan yang berlawanan tersebut adalah nol. Bilangan-bilangan yang saling berlawanan tersebut antara lain : 1 dengan -1, 2, dengan -2, 3 dengan -3, dan seterusnya. Untuk memahami bahwa jumlah bilangan yang saling berlawanan adalah nol akan dipelajari di Kegiatan 1.2.

Ayo Kita Menanya

Buatlah pertanyaan yang memuat kata "membandingan bilangan bulat".
Contoh : Bagaimana cara membandingkan bilangan yang sangat besar atau sangat kecil?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menggali Informasi

Ajak siswa untuk menggali informasi yang disajikan di kegiatan Ayo Kita Menggali Informasi. Informasi yang diinginkan untuk digali adalah siswa memahami nilai dari angka-angka penyusun bilangan dan membandingkan dengan bilangan lain.

Ayo Kita Menggali Informasi

Untuk membandingkan dua bilangan bulat yang mendekati nol (angka penyusun bilangan tersebut sedikit), kalian cukup melihat posisi kedua bilangan tersebut pada garis bilangan. Tentunya hal itu tidak sulit. Bilangan yang lebih besar selalu berada di kanan bilangan yang lebih kecil. Namun untuk membandingkan bilangan-bilangan bulat positif yang sangat besar, atau bilangan-bilangan bulat negatif yang sangat kecil tentunya tidak efektif menggunakan garis bilangan.

Untuk membandingkan bilangan bulat positif yang sangat besar atau bilangan bulat negatif sangat kecil, kalian bisa dengan mengamati angka-angka penyusunnya. Bilangan tersusun atas angka 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9.

Bilangan 7 "baca tujuh" tersusun dari angka 7 saja.

Bilangan 12 "baca dua belas" tersusun dari angka 1 dan 2.

Bilangan 123 "baca seratus dua puluh tiga" tersusun dari angka 1, 2, dan 3.

Bilangan 6123987 "baca enam juta seratus dua puluh tiga ribu sembilan ratus delapan puluh tujuh" tersusun dari angka 1, 2, 3, 6, 7, 8, dan 9.

Angka 6 pada posisi jutaan, bernilai $6 \times 1.000.000 = 6.000.000$.

Angka 1 pada posisi ratusribuan, bernilai $1 \times 100.000 = 100.000$.

Angka 2 pada posisi puluhribuan, bernilai $2 \times 10.000 = 20.000$.

Angka 3 pada posisi ribuan, bernilai $3 \times 1.000 = 3.000$.

Angka 9 pada posisi ratusan, bernilai $9 \times 100 = 900$.

Angka 8 pada posisi puluhan, bernilai $8 \times 10 = 80$.

Angka 7 pada posisi satuan, bernilai $7 \times 1 = 1$.

Tabel 1.1 Nilai angka pada bilangan

Nilai Angka	Baca	Posisi
1	Satu	Satuan
10	Sepuluh	Puluhan
100	Seratus	Ratusan
1.000	Seribu	Ribuan
10.0000	Sepuluh ribu	Puluh ribuan
100.000	Seratus ribu	Ratus ribuan
1.000.000	Satu juta	Jutaan
10.000.000	Sepuluh juta	Puluh jutaan
100.000.000	Seratus juta	Ratus jutaan
1.000.000.000	Satu Milyar	Milyaran
10.000.000.000	Sepuluh Milyar	Puluh milyaran
100.000.000.000	Seratus Milyar	Ratus milyaran
1.000.000.000.000	Satu Triliun	Triliunan

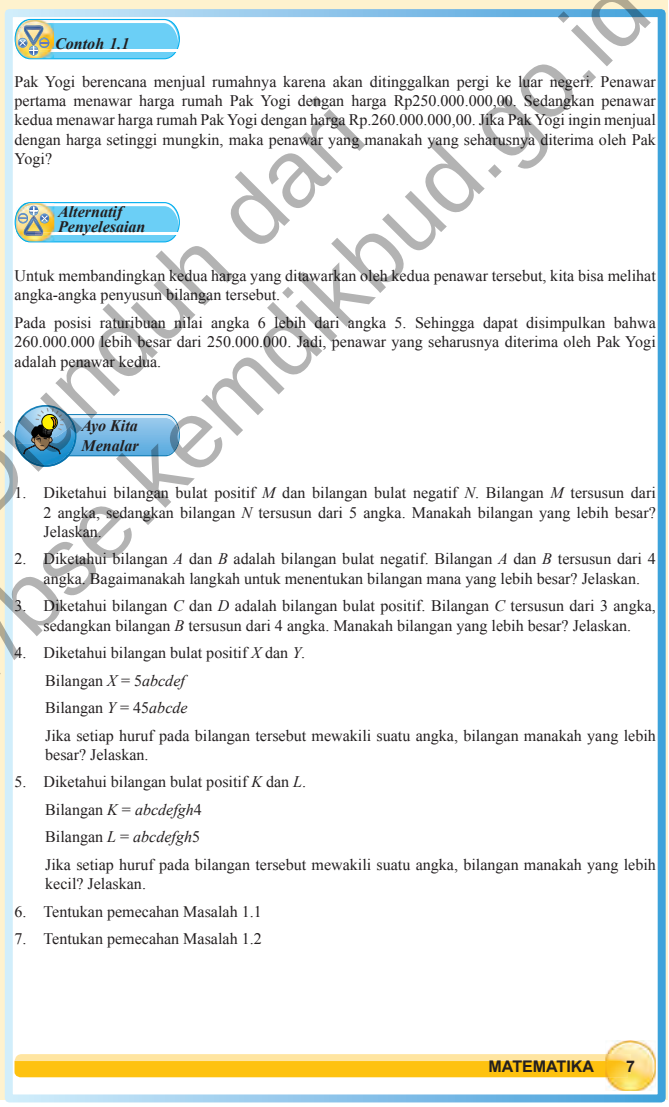
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Ajak siswa untuk menjawab pertanyaan yang disajikan pada kegiatan “Ayo Kita Menalar”. Tujuannya adalah siswa mampu membandingkan bilangan-bilangan bulat dengan menalar.

Alternatif Penyelesaian

1. $M > N$, alasan bilangan bulat positif selalu lebih besar dari bilangan bulat negatif, tanpa memperhatikan angka penyusunnya.
2. Langkah untuk menentukan dua bilangan bulat negatif yang lebih besar
   a. Perhatikan banyak angka penyusunnya. Semakin sedikit angka penyusunnya, semakin besar bilangan tersebut, dan sebaliknya.
   b. Jika banyak angka penyusunnya sama banyak, maka cukup melihat angka tidak sama yang paling kiri (memiliki posisi nilai terbesar).
3. Untuk membandingkan dua bilangan bulat positif yang jumlah angkanya berbeda, cukup memperhatikan banyak angka penyusun terbanyak. Semakin banyak angka penyusunnya, semakin besar bilangan tersebut, dan sebaliknya.
4. $X > Y$
   Karena : (1) sama-sama bilangan positif, (2) banyak angka penyusunnya sama, yaitu 7 angka, (3) Nilai angka paling kiri bilangan X lebih besar dari angka paling kiri bilangan Y (5>4)
5. $L > K$
   Karena : (1) sama-sama bilangan positif, (2) banyak angka penyusunnya sama, yaitu 7 angka, (3) Nilai angka paling kiri (yang tidak sama) bilangan L lebih besar dari angka paling kiri bilangan Y (5 > 4).



Contoh 1.1

Pak Yogi berencana menjual rumahnya karena akan ditinggalkan pergi ke luar negeri. Penawar pertama menawar harga rumah Pak Yogi dengan harga Rp250.000.000,00. Sedangkan penawar kedua menawar harga rumah Pak Yogi dengan harga Rp.260.000.000,00. Jika Pak Yogi ingin menjual dengan harga setinggi mungkin, maka penawar yang manakah yang seharusnya diterima oleh Pak Yogi?

Alternatif Penyelesaian

Untuk membandingkan kedua harga yang ditawarkan oleh kedua penawar tersebut, kita bisa melihat angka-angka penyusun bilangan tersebut.

Pada posisi raturibuan nilai angka 6 lebih dari angka 5. Sehingga dapat disimpulkan bahwa 260.000.000 lebih besar dari 250.000.000. Jadi, penawar yang seharusnya diterima oleh Pak Yogi adalah penawar kedua.

Ayo Kita Menalar

1. Diketahui bilangan bulat positif M dan bilangan bulat negatif N. Bilangan M tersusun dari 2 angka, sedangkan bilangan N tersusun dari 5 angka. Manakah bilangan yang lebih besar? Jelaskan.
2. Diketahui bilangan A dan B adalah bilangan bulat negatif. Bilangan A dan B tersusun dari 4 angka. Bagaimanakah langkah untuk menentukan bilangan mana yang lebih besar? Jelaskan.
3. Diketahui bilangan C dan D adalah bilangan bulat positif. Bilangan C tersusun dari 3 angka, sedangkan bilangan B tersusun dari 4 angka. Manakah bilangan yang lebih besar? Jelaskan.
4. Diketahui bilangan bulat positif X dan Y.
   Bilangan $X = 5abcdef$
   Bilangan $Y = 45abcde$
   Jika setiap huruf pada bilangan tersebut mewakili suatu angka, bilangan manakah yang lebih besar? Jelaskan.
5. Diketahui bilangan bulat positif K dan L.
   Bilangan $K = abcdefgh4$
   Bilangan $L = abcdefgh5$
   Jika setiap huruf pada bilangan tersebut mewakili suatu angka, bilangan manakah yang lebih kecil? Jelaskan.
6. Tentukan pemecahan Masalah 1.1
7. Tentukan pemecahan Masalah 1.2

MATEMATIKA 7

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk memnyajikan jawaban menalarnya di depan kelas. Beri kesempatan kepada penyaji untuk menanggapi pertanyaan temannya. Jadilah penengah jika dirasa perlu.

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Ajak siswa untuk melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.
2. Periksa kesesuaian jawaban menalar yang dibuat oleh siswa.
3. Berikan soal tambahan untuk dikerjakan di rumah (jika perlu)
4. Minta siswa untuk memberikan usulan perbaikan pembelajaran.

Ayo Kita Berbagi

Sajikan jawaban kalian di depan kelas. Diskusikan dengan teman-teman dan/atau guru ketika jawaban kalian tidak sama.

Latihan 1.1

1. Diketahui bilangan bulat positif K dan bilangan bulat negatif L. Bilangan M tersusun dari 4 angka, sedangkan bilangan N tersusun dari 5 angka. Manakah bilangan yang lebih besar? Jelaskan.
2. Diketahui bilangan A dan B adalah bilangan bulat positif. Bilangan A dan B sama-sama tersusun dari 4 angka. Bagaimanakan langkahmu untuk menentukan bilangan yang lebih besar? Jelaskan.
3. Diketahui bilangan C dan D adalah bilangan bulat negatif. Bilangan C tersusun dari 3 angka, sedangkan bilangan B tersusun dari 4 angka. Manakah bilangan yang lebih besar? Jelaskan.
4. Diketahui bilangan X, Y, dan Bilangan Z.

   Bilangan $X = 123abc$

   Bilangan $Y = 45bcde$

   Bilangan $Z = 9abcd$

   Jika setiap huruf pada bilangan tersebut mewakili suatu angka, urutkan bilangan tersebut dari yang terbesar? Jelaskan.
5. Diketahui bilangan bulat positif K dan L.

   Bilangan $K = abcdefgh6$

   Bilangan $L = abcdefg45$

   Jika setiap huruf pada bilangan tersebut mewakili suatu angka, bilangan manakah yang lebih kecil? Jelaskan.
6. Pak Adri dan Pak Beni adalah peternak ayam di desanya. Saat musim panen Pak Adri berhasil memanen 231.475 ekor ayam sedangkan Pak Beni berhasil memanen 231.574 ekor ayam. Manakah yang bersil memanen ayam lebih banyak?
7. Ani dan Budi menyembunyikan dua bilangan berbeda. Ani mengatakan bahwa bilangannya terdiri dari 6 angka dengan susunan *abcdef*. Sedangkan Budi mengatakan bahwa bilangannya terdiri dari 7 angka dengan susunan *abcdefg*. Tentukan:

   a. Jika kedua bilangan yang dimiliki oleh Ani dan Budi adalah bilangan bulat positif, maka siapakah yang memiliki bilangan lebih besar? Jelaskan.

   b. Jika bilangan yang dimiliki oleh Ani dan Budi adalah bilangan bulat negatif, maka siapakah yang memiliki bilangan lebih besar? Jelaskan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Ingatkan kembali materi penjumlahan dan pengurangan bilangan yang sudah didapatkan siswa di SD.
2. Ingatkan kembali cara penjumlahan bersusun yang telah didapatkan di SD.
3. Ajak siswa untuk mendiskusikan sejenak Masalah 1.3 dan 1.4 (tidak harus terselesaikan). Alternatif pemecahan masalah tersebut untuk selanjutnya akan dibahas di kegiatan Ayo Kita Menalar.

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk mengamati contoh-contoh konteks sederhana yang terkait dengan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

Setelah mengamati contoh, minta siswa untuk mengamati dan memecahkan Masalah 1.3, dan Masalah 1.4.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan 1.2

Menjumlahkan dan Mengurangkan Bilangan Bulat

Berikut disajikan beberapa masalah dan contoh terkait penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat. Diskusikan pemecahan masalah berikut bersama teman kalian. Jika memungkinkan temukan pemecahannya.

Masalah 1.3

Dengan mengamati pola penjumlahan bilangan bulat berikut, tentukan hasil dari

125 + (-225) + 325 + (-425) + 525 + (-625) + 725 + (-825) + ... + 1.925 + (-2.025)

Masalah 1.4



Sumber: Kemdikbud
Gambar 1.3 Katak di dalam sumur

Seekor katak terjebak di dasar sumur dengan kedalaman 20 meter. Katak tersebut berusaha keluar dari sumur tersebut dengan cara merayap di dinding sumur. Satu jam pertama katak naik 3 meter. Satu jam berikutnya turun 2 meter. Satu jam lagi naik naik 3 meter, kemudian turun 2 meter. Begitu seterusnya hingga si katak mencapai bibir sumur. Tentukan pada jam ke berapakah, katak tepat berada di bibir sumur.

Apakah kalian bisa memecahkan masalah tersebut. Jika belum bisa mari ikuti kegiatan berikut. Jika sudah bisa pun masih banyak informasi yang bisa kalian dapat dari kegiatan berikut.

Ayo Kita Amati

Contoh 1.2

Mia mempunya 3 boneka di rumahnya. Saat ulang tahun, Mia mendapatkan hadiah dari teman-temannya 4 boneka lagi. Berapakah boneka yang dimiliki Mia sekarang?



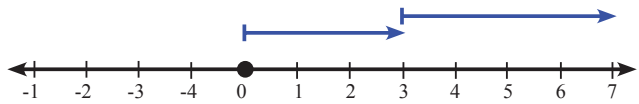
Sumber: Kemdikbud
Gambar 1.4 Boneka

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.2 dan Contoh 1.4, serta alternatif penyelesaiannya yang disajikan dengan ilustrasi garis bilangan.

Alternatif Penyelesaian

Secara matematis soal tersebut dapat dinyatakan dengan 3 + 4 = ...

Kita bisa menggunakan garis bilangan di bawah ini untuk memaknai penjumlahan 3 ditambah 4.



Gambar 1.5 Penjumlahan 3 + 4

Karena Mia memiliki 3 boneka, maka dari titik asal (0) bergerak 3 satuan ke kanan. Kemudian, karena mendapatkan 4 boneka lagi, berarti terus bergerak ke kanan 4 satuan. Sehingga hasil akhirnya adalah 7.

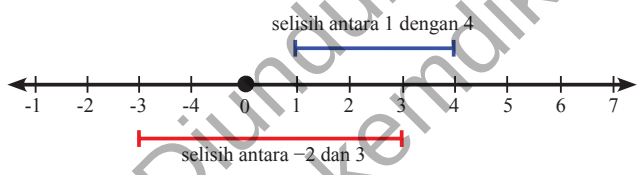
Jadi, boneka yang dimiliki Mia sekarang adalah 7 boneka.

Selisih antara dua bilangan bulat sama dengan jarak kedua bilangan tersebut pada garis bilangan. Misalnya,

(1) selisih antara 1 dengan 4 adalah 3 satuan,

(2) selisih antara -2 dengan 3 adalah 5 satuan.

Perhatikan ilustrasi berikut.



Gambar 1.6 Selisih antara dua bilangan bulat

Selisih dari dua bilangan bulat adalah positif. Dari Gambar 1.6 kita bisa melihat bahwa selisih dari dua bilangan bulat (berbeda) a dan b, dengan $a < b$, adalah $b - a$.

Di sekolah dasar, kalian sudah mengenal operasi sederhana beberapa bilangan bulat. Berikut diurakan kembali tentang yang sudah kalian pelajari di sekolah dasar dulu, diperdalam dengan pemahaman terhadap berbagai kondisi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat.

Contoh 1.3

Nia mempunyai 6 pasang sepatu di rumahnya. Nia memberikan 2 pasang sepatu kepada sepupunya. Berapakah pasang sepatu yang dimiliki Nia sekarang?



Sumber: Kemdikbud

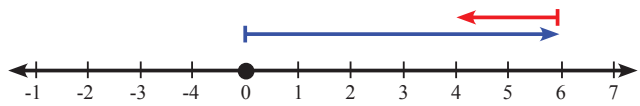
Gambar 1.7 Sepatu

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.4, serta alternatif penyelesaiannya yang disajikan dengan ilustrasi garis bilangan.

Alternatif Penyelesaian

Secara matematis soal tersebut dapat dinyatakan dengan 6 – 2 = ...
Dalam garis bilangan dapat dituliskan sebagai berikut.

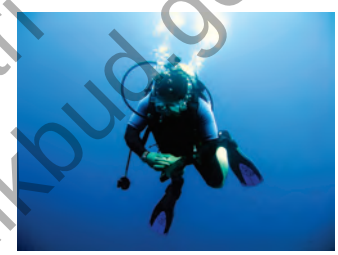


Gambar 1.8 Pengurangan 6 – 2 pada garis bilangan

Awalnya Nia memiliki 6 pasang sepatu, maka bergerak dari titik nol ke kanan 6 satuan. Karena dikurang 2, berarti panah berbalik arah ke kiri 2 satuan. Sehingga hasil akhirnya adalah 4.

Contoh 1.4

Seorang penyelam amatir mula-mula berlatih menyelam di kedalaman 2 meter di bawah permukaan laut. Setelah merasa lancar menyelam di kedalaman 2 meter, kemudian ia turun lagi hingga kedalaman 5 meter di bawah permukaan laut. Berapakah selisih kedalaman pada dua kondisi tersebut?



Sumber: Kemdikbud

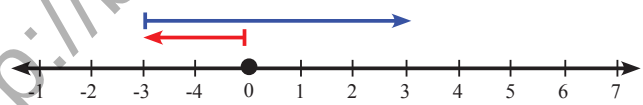
Gambar 1.9 Penyelam

Alternatif Penyelesaian

−5 mewakili posisi 5 meter di bawah permukaan laut. Sedangkan −2 mewakili posisi 2 meter di bawah air laut. Bilangan −2 lebih besar dari pada −5 (mengapa?)

Bentuk soal tersebut bisa kita tulis (−2) − (−5) = ...

Untuk lebih jelasnya perhatikan ilustrasi berikut.



Gambar 1.10 Pengurangan –2 – (–5)

Dari Gambar 1.10 diperoleh (−2) − (−5) = 3.
Jadi selisih kedalaman penyelam pada dua kondisi tersebut adalah 3 meter.
Hasil dari –2 – (–5) sama dengan hasil dari –2 + 5 yaitu 3.

Secara umum, jika *a* sebarang bilangan bulat, dan *b* sebarang bilangan bulat positif, maka

$a - (-b) = a + b$.

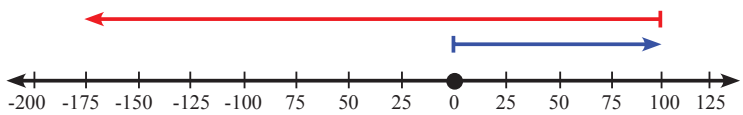
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.5 dan Contoh 1.6, serta alternatif penyelesaiannya yang disajikan dengan ilustrasi garis bilangan.

Contoh 1.5

Tentukan hasil dari 100 – 275

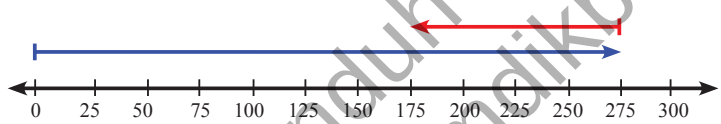
Alternatif Penyelesaian



Gambar 1.11 Pengurangan 100 – 275

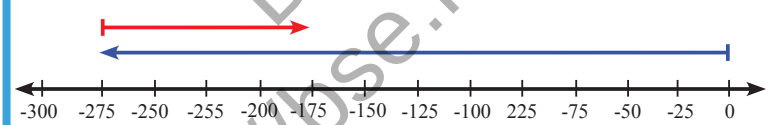
Dari Gambar 1.11 didapatkan 100 – 275 = –175

Untuk mengoperasikan (menjumlahkan atau mengurangkan) bilangan-bilangan yang terdiri dari banyak angka tentunya tidak efektif jika selalu menggunakan garis bilangan. Pada Contoh 1.5, hasil dari 100 – 275 sama dengan lawan (negatif) dari 275 – 100. Perhatikan ilustrasi berikut.



Gambar 1.12 Pengurangan 275 – 100

Berikut ini lawan (negatif) dari 275 – 100



Gambar 1.13 Lawan (negatif) dari 275 – 100

Dari Gambar 1.13 dapat dilihat bahwa lawan (negatif) dari 275 – 100 adalah 175. Jadi hasil dari 100 – 275 = –175

Untuk selanjutnya untuk menjumlahkan atau mengurangkan tidak harus menggunakan garis bilangan. Kalian bisa menggunakan cara yang kalian peroleh ketika masih di SD untuk menjumlahkan atau mengurangkan bilangan bulat.

Contoh 1.6

Tentukan hasil dari 2.014 – 3.210

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk mebuat pertanyaan dari hasil mengamati

Contoh

1. Bagaimana cara menjumlahkan/mengurangkan sebarang bilangan bulat?
2. Apakah pengelompokan bilangan bulat seperti pada Alternatif pemecahan Masalah 1.5 itu berlaku untuk semua bilangan bulat?

Ajak siswa untuk memahami Masalah 1.5 serta alternatif pemecahannya yang disajikan dengan ilustrasi pengelompokan bilangan.

Alternatif Penyelesaian

Pada soal tersebut, bilangan pengurang lebih besar dari yang dikurangi, sehingga kita bisa menduga bahwa hasilnya adalah negatif (–). Untuk menentukan hasil operasi bilangan tersebut kita bisa membalik bilangan pengurang menjadi bilangan yang dikurangi, dan sebaliknya. Perhatikan pengurangan bersusun berikut.

$$\begin{array}{rrrrr} 3 & 2 & 1 & 0 & \\ \underline{2} & \underline{0} & \underline{1} & \underline{4} & \underline{-} \\ 1 & 9 & 6 & & \end{array}$$

Lawan dari 196 adalah –196.

Jadi hasil dari 2.014 – 3.210 adalah –196

Masalah 1.5

Tanpa mengoperasikan satu-satu tentukan hasil dari

$$1 + 2 + 3 + \ldots + 48 + 49 + 50$$

Alternatif Pemecahan Masalah

Amati bahwa setiap bilangan berikut bisa dijumlahkan sehingga membentuk pasangan-pasangan bilangan yang hasil penjumlahannya 51, seperti pada ilustrasi berikut.

$$1 + 2 + 3 + \ldots + 48 + 49 + 50$$

51

51

51

Jika lanjutkan terus akan ada sebanyak 25 pasang bilangan yang jumlahnya 51.

$$1 + 2 + 3 + \ldots + 48 + 49 + 50 = \underbrace{51 + 51 + 51 + \ldots 51}_{25 \text{ kali}}$$

Bisa ditulis $25 \times 51 = 1.275$

Ayo Kita Menanya

Buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.

Contoh:

Bagaimana menjumlahkan bilangan bulat yang terdiri dari banyak angka?
Apakah hasil penjumlahan atau pengurangan bilangan bulat selalu bilangan bulat juga?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menggali Informasi

Ajak siswa untuk memahami sifat-sifat yang berlaku pada operasi penjumlahan, yaitu:
1. Komutatif
2. Asosiatif

Minta siswa untuk melengkapi Tabel 1.2 untuk mengecek sifat-sifat tersebut. Beri kesempatan kepada siswa untuk mencoba bilangan lain.

Sedikit Informasi

Ajak siswa untuk memahami bahwa

$$-a + (-b) = -a - b$$

dengan ilustrasi garis bilangan.

Ayo Kita Menggali Informasi

Pada penjumlahan bilangan bulat berlaku sifat

1. ***Komutatif*** (pertukaran)

   Untuk sebarang bilangan bulat a, dan b berlaku $a + b = b + a$

2. ***Asosiatif*** (pengelompokan)

   Untuk sebarang bilangan bulat a, b, dan c berlaku $(a + b) + c = a + (b + c)$

Untuk memahami kalimat komutatif dan asosiatif, mari melakukan pengecekan dengan melengkapi Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Pengecekan sifat komutatif dan asosiatif pada penjumlahan bilangan bulat

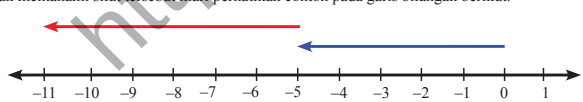
a	b	c	$a + b$	$b + a$	$(a + b) + c$	$a + (b + c)$
1	−6	−11				
2	7	−12				
3	8	13				
−4	9	14				
−5	−10	16				

Dengan memperhatikan Tabel 1.2 simpulkan hubungan antara kolom 4 dan 5, serta 6 dan 7. Jika perlu, cobalah untuk sebarang bilangan lain.

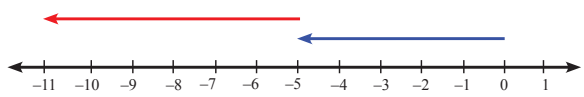
Sedikit Informasi

Misal, a dan b bilangan bulat positif, berlaku $(-a) + (-b) = -a - b$

Untuk memahami sifat tersebut mari perhatikan contoh pada garis bilangan berikut.



Gambar 1.14 Penjumlahan −5 + (−6)



Gambar 1.15 Pengurangan −5 − 6

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang disediakan.

Alternatif Penyelesaian di halaman berikutnya.

Ayo Kita Berbagi

Ajak siswa untuk untuk mempresentasikan jawabnnya di kelas. Latih siswa untuk menanggapi pertanyaan temannya.
Jika dirasa diskusi sudah tidak terarah, guru menjadi penengah.

Ayo Kita Menalar

Pada Masalah 1.2 dan 1.3, tentunya cukup lama untuk menyelesaikan permasalahan tersebut jika kita melakukan operasi satu persatu dari depan. Kalian bisa menerapkan sifat komutatif dan/atau asosiatif pada penjumlahan bilangan berpola tersebut.

1. Tentukan hasil dari 43.210 – 56.789 + 1.232.
2. Tentukan solusi dari Masalah 1.2. Langkah-langkah:
   a. Amati pola jumlah masing-masing dua bilangan yang berurutan.
   b. Tentukan banyak pola yang teratur, lalu jumlahkan.
3. Tentukan solusi dari Masalah 1.3. Langkah-langkah:
   a. Buatlah bentuk matematis dari masalah.
   b. Amati pola dari bentuk yang dibuat, lalu selesaikan.
4. Apakah sifat komutatif dan asosiatif berlaku juga untuk operasi pengurangan bilangan bulat. Jika ya, tunjukkan, jika tidak jelaskan dengan contoh penyangkal.
5. Apakah jumlah dua bilangan positif hasilnya selalu positif? Jelaskan.
6. Apakah pengurangan bilangan positif terhadap bilangan positif selalu bilangan positif? Jelaskan.
7. Jika a dan b adalah bilangan negatif, pada kondisi yang bagaimana hasil $a - b$ bernilai positif? Jelaskan.
8. Jika a dan b adalah bilangan negatif, pada kondisi yang bagaimana hasil $a - b$ bernilai positif? Jelaskan.

Ayo Kita Berbagi

Sajikan jawaban kalian di depan kelas. Bandingan dengan jawaban teman kalian.

Latihan 1.2

1. Tentukan operasi berikut menggunakan garis bilangan (sketsa saja) dan tentukan hasilnya
   a. $-35 + 47 + (-119)$
   b. $132 - 713 + 915$
   c. $9.000 - 1.400 + 800 - 700$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

1. −12,347
2. Setiap dua bilangan jumlahnya adalah 1.
   Kalau diamati ada 10 pasang yang berjumlah 1. Dengan kata lain bentuk tersebut dapat disedehanakan menjadi
   $$1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 10$$
3. Dengan memperhatikan polanya maka setiap dua jam, katak tersebut naik 1 meter dari. Ketika jam ke 34, katak sudah berhasil mencapai ketinggian 17 meter dari dasar sumur. Karena pada jam ganjil katak naik 3 meter, maka pada jam ke 34, katak sudah berada di bibir sumur.
4. Tidak berlaku.
   Contoh penyangkal sifat *komutatif*
   $$5 - 3 = 2 \neq -2 = 3 - 5$$
   Contoh penyangkal sifat *asosiatif*
   $$(3 - 2) - 1 = 1 - 1 = 0 \neq 2 = 3 - 1 = 3 - (2 - 1)$$
   dari dua contoh penyangkal tersebut disimpukan bahawa sifat *komutatif* dan *asosiatif* tidak berlaku pada operasi pengurangan.
5. Iya.
6. Iya.
   Bilangan bulat positif terkecil adalah 1, sehingga jumlah dua bilangan bulat positif terkecil adalah 1 + 1 = 2. Dengan kata lain tidak mungkin negatif.
7. Tidak selalu. Contoh $3 - 4 = -1$
8. $a - b$ bernilai positif jika $a > b$
7. $a - b$ bernilai positif jika $a > b$

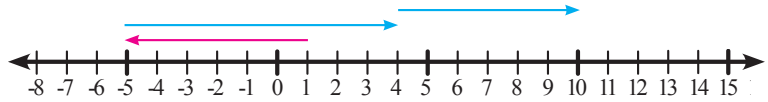
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

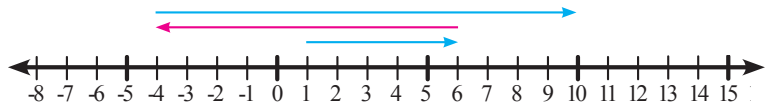
1. Ajak siswa untuk melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.
2. Periksa kesesuaian jawaban menalar yang dibuat oleh siswa.
3. Berikan soal tambahan untuk dikerjakan di rumah (jika perlu)
4. Minta siswa untuk memberikan usulan perbaikan pembelajaran.

2. Nyatakan operasi yang ditunjukkan pada garis bilangan berikut dan tentukan hasilnya

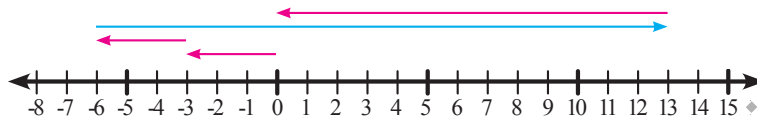
a.



b.



c.



3. Pak Abdul mempunyai hutang pada Pak Boas sebesar Rp700.000,00. Karena anak Pak Abdul mengalami kecelakaan, Ia terpaksa meminjamuang lagi pada Pak Boas sebesar Rp200.000,00. Gambarkanlah permasalahan ini pada garis bilangan dan tentukan berapa hutang Pak Abdul seluruhnya kepada Pak Boas.

4. Tentukan hasil dari (tanpa menghitung satu persatu)

   a. $1 + 3 + 5 + 7 + 9 + ... + 99$

   b. $1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + 7 - 8 + ... - 100$

   c. $-100 - 99 - 98 - \ldots - 2 - 1 - 0 + 1 + 2 + ... + 48 + 49 + 50$

5. Edward ingin membuat katrol timba air. Ketinggian katrol di atas permukaan tanah 2 m dan permukaan air 3 m di bawah permukaan tanah. Berapa panjang tali dari permukaan air ke katrol?

6. Dua ekor ikan mas berada di dalam akuarium. Ikan yang besar 15 cm berada di bawah permukaan air dan ikan yang kecil 9 cm berada di bawah permukaan air. Berapa perbedaan jarak kedua ekor ikan dari permukaan air?

7. Sebuah kapal selam, mula-mula menyelam 120 m di bawah permukaan laut, kemudian kapal bergerak ke bawah sejauh 60 m. Coba nyatakan posisi kapal selam dari permukaan laut dengan penjumlahan bilangan bulat!

8. Pak Agum memiliki usaha penjualan ayam potong di pasar. Pada bulan pertama ia mendapat untung 4 juta, bulan kedua mengalami kerugian sebesar 6 juta. Pada bulan ketiga dan keempat, hasil penjualan Pak Agum mengalami kerugian sebesar 2 juta dan 3 juta.

   a. Apakah Pak Agum mengalami untung atau rugi dari hasil penjualan pada bulan pertama dan kedua?

   b. Hitunglah total kerugian Pak Agum untuk bulan ketiga dan keempat?

9. Setiap hari Sabtu, Widodo selalu mengikuti kegiatan ekstrakurikuler pramuka yang diadakan di lapangan sekolah. Pada saat latihan baris berbaris diperintahkan dari komandan regu: "Maju 3 langkah", hal ini berarti jarak pergerakan barisan adalah 3 langkah ke depan. Jika perintah pimpinan pasukan: "Mundur 4 langkah", hal ini berarti bahwa pasukan akan bergerak melawan

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Ajak siswa untuk melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.
2. Berikan soal tambahan untuk dikerjakan di rumah (jika perlu)
3. Minta siswa untuk memberikan usulan perbaikan pembelajaran.

arah sejauh 4 langkah, demikian seterusnya. Suatu ketika komanda pasukan memerintahkan Widodo untuk maju 10 langkah, kemudian mundur 8 langkah, dan maju lagi 3 langkah.

a. Nyatakan langkah widodo dalam operasi bilangan bulat.

b. Tentukan posisi terakhir widodo terhadap posisi awal.

10. Dalam suatu kelas terdiri dari 38 siswa, dengan 15 siswa di antaranya adalah perempuan. 13 siswa suka mengendarai sepeda ke sekolah, dan 9 di antaranya adalah perempuan. Tentukan banyak siswa laki-laki yang tidak suka mengendarai sepeda ke sekolah.

11. Dengan memperhatikan susunan bilangan berikut, jika kita melanjutkan hingga baris ke-12, tentukan:

    1
    2 3
    4 5 6
    7 8 9 10

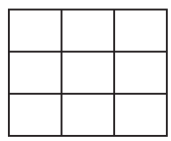
    a. Bilangan pertama pada baris ke-12

    b. Jumlah dari bilangan-bilangan yang terdapat pada baris ke-12.

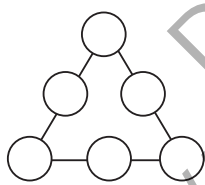
12. Pak Manuputi adalah seorang peternak ayam potong dan ayam kampung. Ia memelihara 650 ekor ayam potong dan 135 ekor ayam kampung. Akibat terjangkit flu burung, dalam minggu yang sama terdapat 65 ayam potongdan 45 ayam kampung yang mati.

    a. Berapa banyak ayam potong yang masih hidup?

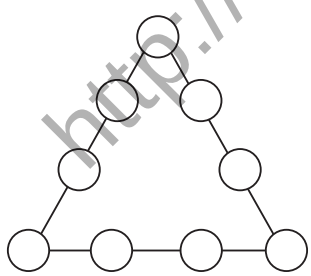
    b. Berapa selisih banyak ayam potong dan ayam kampung yang mati?

13. 

Isilah kotak-kotak pada persegi berikut dengan bilangan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, atau 9, sedemikian sehingga jumlah bilangan pada susunan horisontal, vertikal, dan diagonalnya sama. Satu bilangan hanya bisa bisa diisikan satu kali.

14. 

Isilah lingkaran kosong pada segitiga berikut dengan bilangan 1, 2, 3, 4, 5, atau 6, sedemikian sehingga jumlah bilangan pada setiap sisinya sama. setiap bilangan hanya bisa digunakan sekali.

15. 

Isilah lingkaran kosong pada segitiga berikut dengan bilangan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, atau 9 sedemikian sehingga jumlah bilangan pada setiap sisinya sama. setiap bilangan hanya bisa digunakan sekali.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

Minta siswa untuk mengamati contoh konteks tentang perkalian bilangan bulat dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan pengamatan adalah siswa memahami konsep perkalian bilangan bulat yang diperjelas dengan garis bilangan.

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.7, serta alternatif penyelesaiannya yang disajikan dengan ilustrasi garis bilangan.

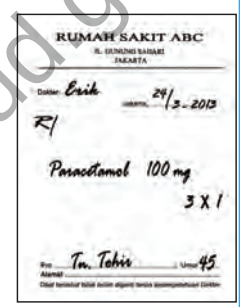
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan 1.3 — *Mengalikan dan Membagi Bilangan Bulat*

a. Perkalian Bilangan Bulat

Apakah ada hubungan antara operasi perkalian dengan operasi penjumlahan pada bilangan bulat? Mari kita temukan konsep perkalian dengan memahami permasalahan nyata berikut.

Pernahkah kalian melihat resep dokter seperti pada Gambar 1.16.



Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.16 Resep dokter

Resep dokter tersebut bermakna bahwa pasien tersebut sebaiknya meminum obat 3 kali dalam 1 hari. Dengan kata lain $3 \times 1 = 1 + 1 + 1$.

Contoh 1.7

Suatu gedung tersusun atas 5 lantai. Jika tinggi satu lantai gedung adalah 6 meter, tentukan tinggi gedung tersebut (tanpa atap).



Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.17 Gedung 5 lantai

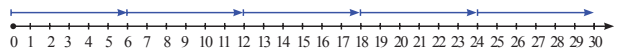
Alternatif Penyelesaian

Permasalahan tersebut dapat disajikan dalam bentuk perkalian

$5 \times 6 = 6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30$

Jadi tinggi gedung tersebut adalah 30 meter.

Perhatikan ilustrasi penjumlahan tersebut dalam garis bilangan pada Gambar 1.18



Gambar 1.18 Perkalian 5×6

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.8 dan Contoh 1.9, serta alternatif penyelesaiannya yang disajikan dengan ilustrasi garis bilangan.



Sumber: kemdikbud

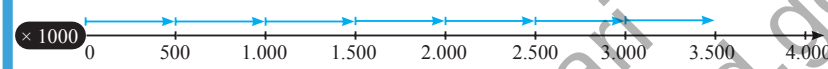
Gambar 1.19 Anak menabung di bank

Contoh 1.8

Endang adalah anak yang rajin menabung. Tiap akhir bulan dia selalu menabung Rp500.000,00. Jika Endang menabung selama 7 bulan secara berturut-turut, tentukan banyak tabungan Endang dalam 7 bulan tersebut. (potongan dan bungan bank diabaikan)

Alternatif Penyelesaian

Permasalahan tersebut dapat disajikan dalam bentuk perkalian
$7 \times 500.000 = 500.000 + 500.000 + 500.000 + 500.000 + 500.000 + 500.000 + 500.000 = 3.500.000$
Perkalian tersebut dapat disajikan dalam garis bilangan pada Gambar 1.20



Gambar 1.20 Perkalian 7×500.000

Dengan memperhatikan Gambar 1.20, dapat kita simpulkan bahwa banyak tabungan Endang dalam 7 bulan adalah Rp3.500.000,00.



Sumber: kemdikbud

Gambar 1.21 Musim dingin

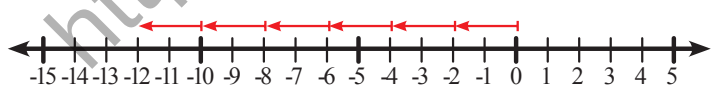
Contoh 1.9

Ketika memasuki musim dingin, suhu di negara Eropa sering kali turun drastis. Setiap 1 jam suhu turun sebesar $2°C$. Jika pada pukul 18.00 suhu di sana adalah $10°C$, tentukan suhunya ketika pukul 24.00 waktu setempat.

Alternatif Penyelesaian

Dari pukul 18.00 hingga pukul 24.00 berarti sudah berlangsung 6 jam. Karena setiap 1 jam suhunya turun $2°C$, maka turunnya suhu selama 6 jam tersebut dapat disajikan dalam bentuk perkalian
$6 \times (-2) = (-2) + (-2) + (-2) + (-2) + (-2) + (-2) = -12$

Perkalian tersebut dapat dilustrasikan garis bilangan pada Gambar 1.22.



Gambar 1.22

Selama 6 jam suhu di Eropa turun $12°C$ atau dapat ditulis $-12°C$. Jadi suhu di Eropa ketika pukul 24.00 (waktu setempat) adalah $10 + (-12) = -2°C$.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami konsep perkalian sebagai penjumlahan berulang, serta syarat berlakunya.

Minta siswa untuk memahami sifatk komutatif, asosiatif, dan distributif pada operasi perkalian. Minta siswa untuk melengkapi Tabel 13, Tabel 1.4, dan 1.5 untuk mengecek ketiga sifat tersebut. ajak siswa untuk memperhatikan kolom-kolom yang berkaitan dengan sifat tersebut.

Secara umum, jika a bilangan bulat positif, dan b bilangan bulat, maka

$$a \times b = \underbrace{b + b + b + \ldots + b}_{a \text{ kali}}$$

Pada operasi perkalian juga berlaku sifat komutatif, asosiatif, dan distributif. Untuk sebarang bilangan bulat a, b, dan, c berlaku

1. **Komutatif**

   $a \times b = b \times a$

2. **Asosaiatif**

   $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$

3. **Distributif**

   Perkalian terhadap penjumlahan

   $a \times (b + c) = a \times b + a \times c$

   Perkalian terhadap pengurangan

   $a \times (b - c) = a \times b - a \times c$

Untuk memahami sifat komutatif, dan asosiatif, mari lakukan pengecekan dengan melengkapi Tabel 1.3 berikut.

Tabel 1.3 Pengecekan sifat komutatif dan asosiatif pada perkalian

No.	a	b	c	$a \times b$	$b \times a$	$(a \times b) \times c$	$b \times c$	$a \times (b \times c)$
1.	1	5	4					
2.	-2	6	−3					
3.	3	−7	2					
4.	−4	-8	−1					
5.								

Amati hasil di kolom 5, 6, 7, dan 9. Kalian bisa mencoba untuk sebarang bilangan bulat yang lain.

Untuk memahami sifat komutatif, dan asosiatif, mari lakukan pengecekan dengan melengkapi Tabel 1.4 berikut.

Tabel 1.4 Pengecekan sifat distributif pada perkalian terhadap penjumlahan

No.	a	b	c	$b + c$	$a \times (b + c)$	$a \times b$	$a \times c$	$(a \times b) + (a \times c)$
1.	1	5	4					
2.	−2	6	−3					
3.	3	−7	2					
4.	−4	−8	−1					
5.								

Amati hasil di kolom 6 dan 9. Kalian bisa mencoba untuk sebarang bilangan bulat yang lain.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Beri kesempatan kepada siswa untuk memecahkan Masalah 1.5. (tidak harus sampai terpecahkan).
Untuk pemecahan Masalah 1.5 akan dipertanyakan di kegiatan Ayo Kita Menalar.

Tabel 1.5 Pengecekkan sifat distributif pada perkalian terhadap penjumlahan

No.	a	b	c	$b - c$	$a \times (b - c)$	$a \times b$	$a \times c$	$(a \times b) - (a \times c)$
1.	1	5	4					
2.	−2	6	−3					
3.	3	−7	2					
4.	−4	−8	−1					
5.								

Amati hasil di kolom 6 dan 9. Kalian bisa mencoba untuk sebarang bilangan bulat yang lain.

Masalah 1.5

Untuk menyembuhkan suatu penyakit kronis, seorang pasien mengikuti program pengobatan seorang dokter. Dokter tersebut menuliskan resep sebagai berikut.

- Obat *A* diminum 3 kali sehari pada waktu pagi siang dan malam setelah makan.

  Setiap setelah meminum obat selama 3 hari berturut-turut, pasien harus beristirahat dan tidak meminum obat A selama 1 hari. Kemudian melanjutkan meminum kembali dengan pola yang sama.
- Obat *B* diminum 2 kali sehari pada waktu pagi hari dan malam setelah makan
- Obat *C* diminum 1 kali sehari pada waktu siang hari setelah makan



Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.23 Pasien dan dokter

Jika mengikuti resep dokter, pasien tersebut diperkirakan akan sembuh ketika sudah menghabiskan 100 obat *B* (obat *A* dan obat C dikonsumsi seperti pada resep) . Harga obat *A* = Rp50.000,00 perbutir, obat *B* = Rp100.000,00 perbutir, dan obat *C* = Rp200.000,00. perbutir. Berdasarkan resep dokter tentukan.

a. Setelah berapa hari pasien tersebut diperkirakan sembuh?
b. Berapa banyak obat *A*, dan *C* yang harus diminum pasien tersebut?
c. Berapakah biaya si pasien untuk membeli obat yang diresepkan oleh dokter?

Ikuti langkah-langkah berikut untuk memecahkan Masalah 1.5

1. Perhatikan bahwa setiap hari pasien tersebut harus meminum 2 obat *B*. Pasien tersebut diperkirakan akan sembuh ketika sudah meminum sebanyak 100 obat *B*, sehingga untuk menentukan lama hari hingga pasien tersebut sembuh, kalian harus menentukan bilangan yang dikalikan 2 sama dengan 100.
2. Untuk menentukan banyak obat *A* dan *C* yang dikonsumsi si pasien hingga sembuh, kalian bisa mengalikan banyak obat yang dikonsumsi setiap hari dengan lama hari hingga pasien tersebut sembuh. Perhatikan bahwa obat *A* mempunyai siklus istirahat setiap 3 hari, sehingga kalian harus mengurangi banyak hari si pasien tersebut selama proses penyembuhan.
3. Untuk menentukan biaya total yang harus dikeluarkan pasien hingga sembuh adalah dengan mengalikan harga masing-masing obat dengan banyak obat yang dikonsumsi, kemudian menjumlahkan semua.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Amati

Minta siswa untuk mengamati hasil perkalian dua bilangan bulat tak nol.
Untuk mengecek, ajak siswa untuk melengkapi Tabel 1.7, 1.8, dan 1.9.
Arahkan siswa untuk mengamati pola hasil kali bilangan bulat pada setiap tabel.

Ayo Kita Amati

Perhatikan perkalian antara dua bilangan bulat tak nol (bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif) pada Tabel 1.6 berikut.

Tabel 1.6 Perkalian dua billangan bulat tak nol

Bilangan I		Bilangan II		Hasil
Positif (+)	×	Positif (+)	=	Positif (+)
Positif (+)	×	Negatif (−)	=	Negatif (−)
Negatif (−)	×	Positif (+)	=	Negatif (−)
Negatif (−)	×	Negatif (−)	=	Positif (+)

Keterangan:

Positif (+) : Sebarang bilangan bulat positif
Negatif (−) : Sebarang bilangan bulat negatif

Untuk mengecek kebenaran jawaban kalian, lengkapi tabel-tabel perkalian berikut dengan mengamati pola hasil kalinya.

Tabel 1.7 Pengecekan hasil perkalian bilangan positif dengan negatif

a	2	2	2	2	2	2	2	2	2
b	4	3	2	1	0	−1	−2	−3	−4
$a \times b$	8	6	4						

Tabel 1.8 Pengecekan hasil perkalian bilangan negatif dengan positif

a	4	3	2	1	0	−1	−2	−3	−4
b	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$a \times b$	12	9	6						

Tabel 1.9 Pengecekan hasil perkalian bilangan negatif dengan negatif

a	4	3	2	1	0	−1	−2	−3	−4
b	−1	−1	−1	−1	−1	−1	−1	−1	−1
$a \times b$									

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk membuat pertanyaan terkait informasi yang diamati tentang perkalian dan pembagian bilangan bulat.

Contoh pertanyaan:

1. Apakah hasil perkalian bilangan bulat selalu bilangan bulat juga?
2. Apakah hasil pembagian bilangan bulat selalu bilangan bulat juga?

Cara yang sering digunakan untuk mengalikan dua bilangan yang terdiri lebih dari atau sama dengan dua angka adalah dengan perkalian bersusun. Perhatikan Contoh 1.10.

Contoh 1.10

Tentukan hasil dari 147×23

Alternatif Penyelesaian

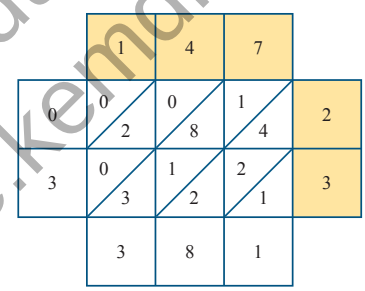
$$\begin{array}{rrrl} & 1 & 4 & 7 \\ & & 2 & 3 \quad \times \\ \hline & 4 & 4 & 1 \\ 2 & 9 & 4 & \quad + \\ \hline 3 & 3 & 8 & 1 \end{array}$$

Pada tahun 1500 Masehi, di Italia ditemukan metode mengalikan dua bilangan bulat dengan nama metode lattice.

Berikut penerapan metode *Lattice* tersebut.

Keterangan:

- Bilangan yang dikalikan ditulis di sebelah kanan dan atas dengan susunan seperti di atas.
- Hasil perkalian masing-masing angka pada bilangan tersebut dituliskan secara terpisah (dipisahkan oleh diagonal).
- Bilangan-bilangan yang tersusun secara diagonal dijumlahkan. Jika hasilnya dua angka, maka angka dengan nilai puluhan ditambahkan ke diagonal di kirinya.



Gambar 1.24 Perkalian metode *Lattice*

Ayo Kita Menanya

Buatlah pertanyaan berdasarkan informasi yang kalian dapatkan tentang perkalian dan pembagian bilangan bulat. Pertanyaan kalian sebaiknya memuat kata "perkalian dan pembagian bilangan bulat".
Contoh:
Bagaimanakah penerapan perkalian dan pembagian bilangan bulat dalam kehiupan sehari-hari?

Ayo Kita Menggali Informasi

b. Faktor Bilangan Bulat

Diketahui a dan b adalah bilangan bulat. a disebut faktor dari b jika ada n sedemikian sehingga $b = a \times n$, dengan n adalah bilangan bulat.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menggali Informasi

Minta siswa untuk memahami informasi yang diberikan, antara lain:
1. Faktor positif bilangan bulat positif
2. Bentuk pangkat bilangan bulat
3. Bilangan prima antara 1 sampai 100

Ajak siswa untuk memahami atau mengingat kembali perkalian bersusun yang telah dipelajari siswa ketika di SD. Ajak siswa untuk memhami perkalian dengan metode Lattice. Ajak siswa untuk membandingkan antara hasil perkalian dengan cara bersusun dengan hasil perkalian dengan metode *Lattice*.



Diskusi

1. $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 64$
   $4 \times 4 \times 4 = 64$
   Jadi benar $2^6 = 4^3$
2. a. 100^2
   b. 25^3 atau 125^2
   c. 9^4 atau 81^2

Contoh 1.11

Tentukan semua faktor positif dari 6. Jelaskan.

Alternatif Penyelesaian

2 adalah faktor dari 6, karena ada 3 sedemikian sehingga $6 = 2 \times 3$
3 adalah faktor dari 6, karena ada 2 sedemikian sehingga $6 = 3 \times 2$
1 dan 6 juga faktor dari 6 (mengapa?)
Jadi faktor dari 6 adalah 1, 2, 3, dan 6.

c. Bentuk pangkat bilangan bulat

Untuk menyederhanakan penulisan, $a \times a \times a \times \ldots \times a$ sebanyak n kali, ditulis a^n dibaca a pangkat n, dengan n adalah bilangan bulat positif.

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \ldots \times a}_{n \text{ faktor}}$$

a disebut basis, sedangkan n disebut pangkat

Contoh 1.12

$10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10.000$
$5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$
$2^6 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 64$



Diskusikan.

1. *Apakah $2^6 = 4^3$?*
2. *Nyatakan bilangan berikut dalam bentuk pangkat bilangan basis lain*
   a. 10^4
   b. 5^6
   c. 3^8

d. Bilangan Prima

Bilangan prima adalah bilangan bulat positif yang hanya memiliki dua faktor, yaitu 1 dan bilangan itu sendiri. Misal p adalah bilangan prima maka faktor dari p hanya 1 dan p.

Dengan melakukan percobaan berikut, mari menemukan bilangan prima antara 1 sampai 100. Ikuti langkah berikut.

1. Coretlah bilangan 1
2. Coretlah bilangan kelipatan 2 kecuali 2

Diunduh dari http://bsd.kemdikbud.go.id

Minta siswa untuk melakukan kegiatan menentukan bilangan prima antara 1 sampai 100.

Bilangan prima antara 1 sampai 100

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 73, 79, 83, 89, 91, 97

Beri kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan Diskusikan.

Ajak siswa untuk memahami konsep pembagian pada himpunan bilangan bulat positif.

3. Coretlah bilangan kelipatan 3 kecuali 3
4. Coretlah bilangan kelipatan 5 kecuali 5
5. Coretlah bilangan kelipatan 7 kecuali 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Dengan mengikuti langkah di atas didapatkan bilangan-bilangan yang tidak tercoret itulah bilangan prima antara 1 sampai 100. Daftarlah semua bilangan prima yang kalian dapatkan!
2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, ..., ..., ..., ..., ..., ..., ..., ..., ..., ..., ...

Keterangan:
Bilangan bulat positif selain 1 dan prima disebut dengan bilangan komposit.

Diskusikan,

Mengapa 1 bukan bilangan prima?

e. Pembagian bilangan bulat

Pada bilangan bulat positif, jika $a \times b = n$, dengan a, b, n bilangan bulat positif maka n dapat dinyatakan sebagai pengurangan berulang

$$\underbrace{n - b - b - b - \ldots - b}_{a \text{ kali}} = 0$$

atau

$$\underbrace{n - a - a - a - \ldots - a}_{b \text{ kali}} = 0$$

Diskusi

1 bukan bilangan prima karena faktornya hanya ada 1 yaitu 1 itu sendiri. Sedangkan bilangan prima adalah bilangan yang tepat memiliki 2 faktor.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.13 serta alternatif penyelesaiannya.

Ajak siswa memahami konsep perkalian bilangan bulat.

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.14 serta alternatif penyelesaiannya yang diilustrasikan dengan garis bilangan.



Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.25 Ibu membawa kue

Contoh 1.13

Karena sedang baik hati bu Futri ingin membagi-bagikan kue kepada tetangganya. Kue yang dimiliki Bu Futri adalah 20 kue, sedangkan tetangga yang akan dibei kue tersebut ada 10 tetangga. Jika Bu Futri ingin membagi rata semua kue tersebut, maka masing-masing tetangga mendapatkan berapa kue?

Alternatif Penyelesaian

20 dibagi 10 dapat diartikan pengurangan 20 oleh 10 secara berulang hingga habis. Dapat ditulis 20 – 10 – 10 = 0. 20 dikurangi 10 secara berulang hingga 2 kali hingga habis, dengan kata lain hasil dari 20 dibagi 10 adalah 2, ditulis $\frac{20}{10} = 2$.

Jadi masing-masing tetangga Bu Futri mendapatkan 2 kue.

Pada pembagian di atas 20 adalah bilangan yang dibagi, 10 adalah pembagi, sedangkan 2 adalah hasil bagi.

Misalkan a dan b bilangan bulat, $a \div b = a \times \frac{1}{b}$, $b \neq 0$

Contoh 1.14

Seekor Tupai mula-mula berdiri di titik 0, Tupai itu dapat melompat ke kiri atau ke kanan.Sekali melompat jauhnya 3 satuan. Tupai telah melompat ke kiri dan berada di titik 15 sebelah kiri nol. Berapa kali Tupai telah melompat?

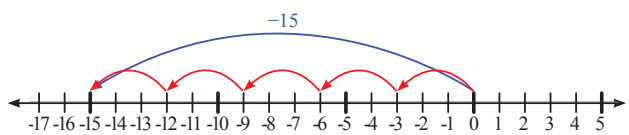


Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.26 Tupai melompat

Alternatif Penyelesaian

Tupai melompat ke arah kiri (ke arah kiri titik nol artinya daerah bilangan negatif). Gerakan Tupai dapat digambarkan pada garis bilangan berikut ini.



Gambar 1.27 Ilustrasi tupai melompat

Jarak yang ditempuh tupai untuk satu kali melompat adalah 3 satuan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami konsep habis dibagi pada bilangan bulat. Beri kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan Diskusikan.

Diskusi

Bilangan bulat ganjil dapat dinyatakan dengan $2n + 1$, dengan n bilangan bulat. Oleh karena itu hasil bagi bilangan ganjil oleh 2 selalu bersisa 1.

Untuk menempuh titik –15 (–15 artinya titik 15 di sebelah kiri nol), tupai harus melompat sebanyak 5 kali (ke kiri).

Misal banyak lompatan kangguru adalah t.

$t = -15 \div 3 = -5$ atau $t = -15 \times \frac{1}{3}$ maka $t = -5$.

(lihat garis bilangan di atas, –5 adalah banyak anak panah 3 satuan arah ke kiri).

Jadi tupai telah melompat sebanyak 5 kali.

Secara umum jika a, b, dan c adalah bilangan bulat.

Jika $a \times b = c$ maka $a = \frac{c}{b}$, dengan $b \neq 0$ atau

Jika $a \times b = c$ maka $b = \frac{c}{a}$, dengan $a \neq 0$

f. Bilangan habis dibagi

$12 \div 3 = 4$

Dari pembagian bilangan bulat ini kita dapat menyebut:

a. 12 adalah bilangan yang dibagi
b. 3 adalah bilangan pembagi
c. 4 adalah bilangan hasil bagi
d. 3 habis membagi 12
e. 12 habis dibagi 3

$20 \div 2 = 10$

Dari pembagian bilangan bulat ini kita dapat menyebut:

a. 20 adalah bilangan yang dibagi
b. 2 adalah bilangan pembagi
c. 10 adalah bilangan hasil bagi
d. 2 habis membagi 20
e. 20 habis dibagi 2

Misalkan a dan b bilangan bulat. Bilangan a dikatakan habis dibagi b dengan $b \neq 0$ jika ada bilangan bulat k sehingga berlaku $a = k \times b$ atau a merupakan kelipatan dari b.

Diskusikan.

Apakah 2 habis membagi bilangan ganjil?

Masalah 1.6

Setelah satu tahun menikah, akhirnya bu Nikma melahirkan anak pertamanya pada hari rabu. Bu Nikma berjanji akan mengadakan acara syukuran kelahiran anak pertamanya setelah 365 hari lagi. Pada hari apakah Bu Nikma akan mengadakan syukuran?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Masalah 1.6 serta alternatif pemecahannya (buku siswa halaman 28). Ajak siswa untuk mengamati pola pada pemecahan masalah tersebut.

Ajak siswa untuk memahami Masalah 1.7 serta alternatif pemecahnnya. Ajak siswa untuk mengamati pola pada pemecahan masalah tersebut

Alternatif Pemecahan Masalah

Untuk memecahkan Masalah 1.6 amati pola pada Tabel 1.10 berikut.

Tabel 1.10 Pola *n* hari kemudian

... hari kemudian	Nama hari	Pola ke-
1	Kamis	1
2	Jumat	2
3	Sabtu	3
4	Minggu	4
5	Senin	5
6	Selasa	6
7	Rabu	7
$8 = 1 \times 7 + 1$	Kamis	8
$9 = 1 \times 7 + 2$	Jumat	9
$10 = 1 \times 7 + 3$	Sabtu	10

Perhatikan pola hari tersebut. Hari pada pola ke-1 sama dengan pola ke-8, pola ke-2 sama dengan pola ke-9, pola ke-3 sama dengan pola ke-10, dan seterusnya. Artinya, setiap pola hari selalu berulang 7 hari. Oleh karena itu, untuk menentukan *n* hari kemudian hari apa, kita cukup melihat sisa hasil bagi *n* oleh 7. Hasil bagi 365 oleh 7 adalah 52 sisa 1, dengan kata lain $365 = 52 \times 7 + 1$. Karena sisanya adalah 1 berarti 365 hari lagi sama dengan 1 hari lagi setelah hari Rabu yaitu hari Kamis.

Masalah 1.7

Dua orang sahabat bernama Dina dan Okta membuat kesepakatan untuk berpisah dalam waktu yang lama demi mengejar cita-cita di luar negeri. Mereka membuat perjanjian akan bertemu lagi 2^{2014} hari lagi setelah mereka membuat perjanjian. Jika Dina dan Okta membuat perjanjian pada hari senin, maka seandainya mereka bisa memenuhi janji mereka akan bertemu lagi pada hari apa?

Alternatif Pemecahan Masalah

Untuk memecahkan Masalah 1.7, amati pola pada Tabel 1.11 berikut.

Tabel 1.11 Pola 2^n hari kemudian

2^n	... hari kemudian	Hari	Pola ke
$2^1 = 2$	2	Rabu	1
$2^2 = 4$	4	Jumat	2
$2^3 = 8$	8	Selasa	3
$2^4 = 16$	16	Rabu = pola ke-1	4
$2^5 = 32$	32	Jumat = pola ke-2	5
$2^6 = 64$	64	Selasa = pola ke-3	6

Diunduh dari http://bsd.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Ajak siswa untuk menjawab soal pada kegiatan Ayo Kita Menalar

Alternatif Penyelesaian di halaman berikut.

Dengan melihat Tabel 1.11, kita bisa melihat hari pada pola ke-1 sama dengan pola ke-4, pola ke-2 sama dengan pola ke-5, pola ke-3 sama dengan pola ke-6, dan seterusnya. Artinya pola bilangan tersebut berpola 3 pada bilangan pangkatnya. Oleh karena itu, untuk mengetahui 2^{2014} hari apa, kita cukup melihat sisa hasil bagi 2014 oleh 3. Karena sisa hasil bagi 2014 oleh 3 adalah 1, maka 2^{2014} hari lagi sama dengan pola ke-1 (2^1) lagi yaitu hari Rabu.

Ayo Kita Menalar

1. Pada perkalian bilangan bulat $a \times b$, jika salah satu a atau b adalah 0, tentukan kemungkinan hasil kalinya.
2. Sifat tertutup pada himpunan Bilangan Bulat terhadap operasi perkalian artinya hasil perkalian dua bilangan bulat adalah bilangan bulat juga. Buatlah dugaan.
   a. Apakah operasi perkalian pada himpunan Bilangan Bulat memenuhi sifat tertutup? Jelaskan.
   b. Apakah operasi pembagian pada himpunan Bilangan Bulat memenuhi sifat tertutup? Jelaskan.
3. Salin dan lengkapi Tabel 1.12 berikut.

Tabel 1.12 Perkalian bilangan bulat

		Bilangan I		
		0	Bilangan bulat positif (+)	Bilangan bulat negatif (−)
Bilangan II	0			
	Bilangan bulat positif (+)			
	Bilangan bulat negatif (−)			

Operasi pembagian pada bilangan bulat

4. Jika a dan b adalah sebarang bilangan bulat tak nol. Tentukan kemungkinan hasil dari $a \div b$.
5. Jika $a = 0$, dan b adalah sebarang bilangan bulat. Tentukan kemungkinan hasil dari $a \div b$.
6. Jika $b = 0$, dan a adalah sebarang bilangan bulat. Tentukan kemungkinan hasil dari $a \div b$.

Tabel 1.13 Pembagian bilangan bulat

		Yang dibagi		
		0	Bilangan bulat positif (+)	Bilangan bulat negatif (−)
Pembagi	0			
	Bilangan bulat positif (+)			
	Bilangan bulat negatif (−)			

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif Penyelesaian *Ayo Kita Menalar* halaman 29 Buku Siswa

1. 0
2. a. Iya perkalian sebarang bilangan bulat pasti hasilnya bilangan bulat
   b. tidak, contoh penyangkal $2 \div 3 = \frac{2}{3}$ (bilangan pecahan)
3. **Tabel 1.2** Perbagian bilangan bulat

		Bilangan I		
		0	Bilangan bulat positif (+)	Bilangan bulat negatif (–)
Bilangan II	0	0	0	0
	Bilangan bulat positif (+)	0	+	–
	Bilangan bulat negatif (–)	0	–	+

Untuk jawaban nomor 4, 5, dan 6 disajikan dalam Tabel 1.8 berikut.

Tabel 1.3 Perbagian bilangan bulat

		Yang dibagi		
		0	Bilangan bulat positif (+)	Bilangan bulat negatif (–)
Pembagi	0	0	Tidak didefinisikan	Tidak didefinisikan
	Bilangan bulat positif (+)	0	+	–
	Bilangan bulat negatif (–)	0	–	+

7. Sifat komutatif tidak berlaku pada operasi pembagian.
   Contoh penyangkal
   Misal $a = 2$ dan $b = 3$
   $2 \div 3 = \frac{2}{3}$
   $3 \div 2 = \frac{3}{2}$
   Jadi $a \div b \neq b \div a$
8. Tidak
   Contoh penyangkal:
   $2 - 3 = -1 \neq 1 = 3 - 2$
   $3 \div 2 = \frac{3}{2} \neq \frac{2}{3} = 2 \div 3$
9. a. 50 hari
   b. Obat $A = 9 \times 25 = 225$
   Obat $C = 1 \times 50 = 50$
   Biaya Obat $A = 225 \times 50.000 = 11.250.000$
   Biaya Obat $B = 100 \times 100.000 = 500.000$
   Biaya obat C$= 50 \times 200.000 = 1.000.000$
   Total biaya obat $= 11.250.000 + 500.000 + 1.000.000 = 12.750.000$
10. pola berulang 7 pada pangkat
    Jadi 3^{2014} hari lagi sama dengan 3^5 hari kemudian sama dengan 5 hari kemudian, yaitu hari jumat.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk memnyajikan jawaban menalarnya di depan kelas

Keterkaitan konsep ketaqwaan dengan operasi perkalian bilangan bulat

(+) Melaksanakan	×	(+) Perintah	=	(+) Taqwa
(+) Melaksanakan	×	(–) Larangan	=	(–) Tidak taqwa
(–) Meninggalkan	×	(+) Perintah	=	(–) Tidak taqwa
(–) Meninggalkan	×	(–) Larangan	=	(+) Taqwa

8. Apakah operasi pengurangan dan pembagian memenuhi sifat komutatif? Jelaskan.
9. Tentukan pemecahan masalah 1.5
10. Jika hari ini adalah hari minggu, maka 3^{2014} hari sebelumnya adalah hari apa?

Ayo Kita Berbagi

Presentasikan jawaban kalian di depan kelas. Beri tanggapan kepada teman-teman kalian yang mempunyai jawaban berbeda.

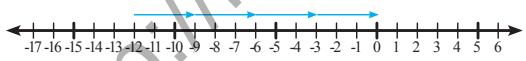
Latihan 1.3

1. Tentukan hasil operasi berikut menggunakan garis bilangan dan tentukan hasilnya
   a. 4×6
   b. $4 \times (-6)$
   c. $(-4) \times 6$
   d. $6 \times (-4)$
   e. $(-4) \times (-6)$

2. Nyatakan operasi yang ditunjukkan pada garis bilangan berikut dan tentukan hasilnya
   a.



   b.



   c.



3. Tentukan hasil dari
   a. $5 \times (15 - 6)$
   b. $12 \times (-7) + (-16) \div (-2)$
   c. $-15 \div (-3) - 7 \times (-4)$
   d. $[1 + 2 \div 3 \times 4] \times [9 \times 7 (7 - 8) \div (6 + 5)]$

4. Pak Margono memiliki ladang salak pondoh yang sudah ditanam mulai ia berumur 15 tahun. Produksi salaknya selalu meningkat setiap tahun. Pada tahun pertama ladang tersebut menghasilkan 1 ton buah salak, Tahun kedua menghasilkan 2 ton buah begitu seterusnya setiap tahun. Dapatkah kamu menemukan total hasil produksi salak Pak Margono hingga tahun ke 50?

Guru bisa mengaitkan konsep hasil perkalian bilangan bulat dengan konsep ketaqwaan seperti berikut. (di atas tabel ketaqwaan)

Guru bisa mengaitkan dengan konsep-konsep yang lain.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Ajak siswa untuk melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.
2. Berikan soal tambahan untuk dikerjakan di rumah (jika perlu)
3. Minta siswa untuk memberikan usulan perbaikan pembelajaran.

5. **Astronomi**. Edmund Halley (1656-1742) adalah orang yang pertama kali melihat komet yang dinamakan Komet Halley pada tahun 1682. Ia dengan tepat memprediksi bahwa komet tersebut akan muncul setiap 76 tahun kemudian.



   a. Berdasar perhitungan Halley, tahun berapakah Komet Halley muncul di abad yang lalu?

   b. Kapan Komet halley diharapkan muncul kembali?

   c. Apakah Edmund Halley dapat melihat komet tersebut untuk kedua kalinya? Jelaskan.

6. Buatlah suatu soal yang melibatkan operasi perkalian, pembagian, penjumlahan dan pengurangan yang hasil adalah 8.

7. Pak Asari memiliki memilik 12 lembar uang $10,00. Pak Asari ingin menukarkan dengan mata uang rupiah untuk membeli suatu barang. Jika kurs rupiah saat ini adalah Rp.12.500,00 tiap $1,00, tentukan jumlah uang yang diterima Pak Asari setelah ditukarkan menjadi rupiah.

8. Sebelum berangkat umroh, Pak Ahmad menukarkan uangnya senilai Rp.16.500.000,00 menjadi 5.000 Real (mata uang Arab saudi). Tentukan kurs (nilai tukar) rupiah terhadap Real pada saat Pak Ahmad menukarkan uangnya.

9. Seekor katak mula-mula di titik asal (titik 0). Katak itu dapat melompat ke kiri atau ke kanan. Sekali melompat jauhnya 4 satuan. Jika katak melompat dua kali ke kanan, kemudian 3 kali ke kiri, tentukan posisi katak itu setelah lompatan terakhir.

10. Tentukan:

    a. Banyak angka 0 pada hasil bagi 201420142014 ÷ 2014.

d. Apabila angka 2, 1, 0, dan 4 masing-masing terdapat 300 angka seperti pola soal a, berapakah hasil baginya ketika dibagi 2014?

11. Untuk mengisi liburan sekolah Adi dan Budi bekerja serabutan. Adi bekerja selama 5 hari, setiap hari bekerja selama 7 jam dengan gaji Rp. 10.000,00 perjam. Sedangkan Budi bekerja selama 6 hari, setiap hari bekerja selam 8 jam dengan gaji Rp. 12.000,00 perjam. Tentukan jumlah gaji yang diterima oleh Adi dan Budi.

12. Suatu olimpiade matematika memiliki aturan sebagai berikut. Jika jawaban benar memdapatkan nilai 4, jika jawaban salah -2, jika tidak dijawab -1. Soal olimpiade terdiri dari 50 soal

a. Siswa A menjawab 45 soal, dengan 35 soal berhasil dijawab dengan benar. Berapakah nilai siswa A?

b. Siswa B menjawab 40 soal, dengan nilai 96. Berapa soal yang berhasil dijawab oleh siswa B?

13. Sandi merayakan hari ulang tahunnya yang ke-25 pada hari jumat. Jika selama hidup Sandi melewati 6 kali tahun kabisat, maka Sandi lahir pada hari apa? Jelaskan.

14. Jika hari ini adalah hari selasa, maka 5^{2000} lagi hari apa?

15. Jika hari ini adalah hari senin, maka $7^{1000000}$ hari yang lalu hari apa?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Minta siswa untuk mengingat kembali bahasan tentang faktor bilangan bulat yang telah dibahas di Kegiatan 3.
2. Ajak siswa untuk mendiskusikan sejenak Masalah 1.8 dan Masalah 1.9 (tidak harus terselesaikan). Alternatif pemecahan masalah tersebut untuk selanjutnya silakan dibahas di kegiatan Ayo Kita Menalar.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan 1.4

Kelipatan dan Faktor Bilangan Bulat

Saat masih duduk di sekolah dasar kalian sudah mengenal dengan istilah Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK) dan Faktor Persekutuan Terbesar (FPB). Di kelas VII ini kalian akan mempelajari lebih dalam tentang KPK dan FPB beserta aplikasinya dalam menyelesaikan masalah sehari-hari.



Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.28 Makan bakso

Masalah 1.8

Zainul, Evan, dan Tohir mempunyai langganan bakso yang sama. Zainul membeli bakso setiap 2 hari sekali, Evan setiap 3 hari sekali, sedangkan Tohir setiap 5 hari sekali. Jika pada hari ini mereka membeli bakso bersama-sama, tentukan setiap berapa hari mereka makan bakso bersama-sama. Jelaskan.



Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.29 Regu pramuka

Masalah 1.9

Utusan anggota pramuka dari kelas VII, VIII, dan IX sebuah SMP untuk mengikuti Perkemahan Sabtu Minggu (Persami) sebanyak 108 orang. Utusan dari kelas VII sebanyak 30 orang, kelas VIII sebanyak 36 orang dan dari kelas IX sebanyak 42 orang. Untuk acara baris-berbaris semua utusan dibagi dalam beberapa kelompok. Tiap kelompok merupakan campuran dari kelas VII, VIII, dan IX, dengan jumlah anggota tiap kelompok adalah sama.

1) Berapa sebanyak-banyaknya kelompok yang dapat dibentuk?
2) Berapa banyak anggota tiap kelompok?

Beberapa dari kalian mungkin sudah bisa memecahkan masalah di atas, beberapa juga masih belum bisa. Untuk memahami lebih lanjut tentang KPK dan FPB mari ikuti kegiatan berikut.

Ayo Kita Amati

Untuk memahami masalah tersebut, coba kalian pahami tentang perkalian persekutuan dan faktor persekutuan.

Ayo Kita Amati

Minta siswa untuk memahami

a. Kelipatan persekutuan

b. Faktor persekutuan

Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk membuat pertanyaan terkait dengan KPK dan FPB.

Contoh pertanyaan:

Apakah setiap dua bilangan atau lebih pasti memiliki KPK dan FPB?

Ayo Kita Menggali Informasi

Minta siswa untuk memahami dan menggali informasi tentang KPK dan FPB serta dua teknik menemukannya (pohon faktor dan pembagian bersusun).
Ajak siswa untuk mencoba menentukan KPK dan FPB menggunakan kedua cara, yaitu

1. Cara pohon faktor dan cara pembagian bersusun.
2. Masalah sehari-hari yang bagaimanakah yang bisa diselesaikan dengan konsep KPK atau FPB?
3. bagimanakah KPK dan FPB bilangan prima?

a. Kelipatan Persekutuan

Daftarlah sepuluh kelipatan bilangan berikut secara urut dari yang terkecil hingga terbesar. Kelipatan yang dimaksud adalah kelipatan bilangan bulat positif. Perhatikan Tabel 1.14 berikut.

Tabel. 1.14 Kelipatan bilangan

Bilangan a	$a \times 1$	$a \times 2$	$a \times 3$	$a \times 4$	$a \times 5$	$a \times 6$	$a \times 7$	$a \times 8$	$a \times 9$	$a \times 10$
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80

Dari Tabel 1.14 daftar bilangan-bilangan yang sama antara kelipatan 1 dan 2 adalah 2, 4, 6, 8, dan 10 Bilangan 2, 4, 6, 8, dan 10 disebut sebagai kelipatan persekutuan dari 1 dan 2. Sedangkan 2 disebut **Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK)** dari 1 dan 2.

Ayo Kita Menanya

Buatlah pertanyaan yang memuat kata "KPK" dan "FPB"

Ayo Kita Menggali Informasi

Contoh 1.15

Dengan mengamati pola pada Tabel 1.12, daftarlah lima bilangan kelipatan dari bilangan-bilangan berikut serta tentukan KPKnya.

a. 1 dan 3
b. 2 dan 5
c. 3 dan 6
d. 4 dan 7
e. 3, 4, dan 7

Alternatif Penyelesaian

a. Kelipatan bilangan 1 dan 3 adalah 3, 6, 9, 12, 15
b. Kelipatan bilangan 2 dan 5 adalah 10, 20, ..., ..., ...

MATEMATIKA 33

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.15 serta alternatif penyelesainnya. Minta siswa melengkapi alternatif penyelesaian yang berupa titik-titik.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.16 serta alternatif penyelesainnya. Minta siswa melengkapi alternatif penyelesaian yang berupa titik-titik.

c. Kelipatan bilangan 3 dan 6 adalah 6, 12, ..., ..., ...
d. Kelipatan bilangan 4 dan 7 adalah 28, ..., ..., ..., ...
e. Kelipatan bilangan 3, 4, dan 7 adalah ..., ..., ..., ..., ...

Dari daftar lima bilangan kelipatan di atas, bisa kita amati sebagai berikut.
KPK dari 1 dan 3 adalah 3
KPK dari 2 dan 5 adalah 10
KPK dari 3 dan 6 adalah 6
KPK dari 4 dan 7 adalah 28
KPK dari 3, 4, dan 7 adalah ...

Contoh 1.16

Tentukan KPK dari bilangan-bilangan berikut.
a. 6 dan 15
b. 3, 6, 8
c. 16 dan 18
d. 17 dan 23

Alternatif Penyelesaian

a. Daftar kelipatan dari 6 dan 15
   Kelipatan 6 adalah 6, 12, 18, 24, 30
   Kelipatan 15 adalah 15, 30
   Dari daftar tersebut KPK dari 6 dan 15 adalah 30
b. Daftar kelipatan dari 3, 6, dan 8
   Kelipatan 3 adalah 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24
   Kelipatan 6 adalah 6, 12, 18, 24
   Kelipatan 8 adalah 8, 16, 24
   Dari daftar tersebut KPK dari 3, 6, dan 8 adalah 24
c. Daftar beberapa kelipatan dari 16 dan 18
   Kelipatan 16 adalah 16, 32, 48, 64, 80, 96, 112, 128, 144
   Keliapatn 18 adalah 18, 36, 54, 72, 90, 108, 126, 144
   Dari daftar tersebut KPK dari 16 dan 18 adalah ...
d. Daftar beberapa kelipatan dari 17 dan 23
   Kelipatan 17 adalah 17, 34, ..., ..., ... dan seterusnya
   Kelipatan 23 adalah ..., ..., ... dan seterusnya
   Dari daftar tersebut KPK dari 17 dan 23 adalah ....

Untuk Contoh soal nomor 1.16a dan 1.16b, cara mendaftar cukup cepat untuk menemukan KPK dari bilangan-bilangan yang dimaksud. Namun untuk contoh soal 1.16c dan 1.16d, cara mendaftar kurang efektif untuk menentukan KPK dari bilangan-bilangan yang dimaksud di atas.

Untuk bilangan yang KPK-nya cukup besar kalian bisa menggunakan cara:
1. Faktorisasi prima
2. Pembagian bersusun

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami cara menentukan KPK dari dua atau lebih bilangan bulat positif dengan cara pohon faktor dan pembagian bersusun.
Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.17 serta alternatif penyelesaiannya dengan cara pohon faktor.

b. Menentukan KPK dengan Faktorisasi Prima

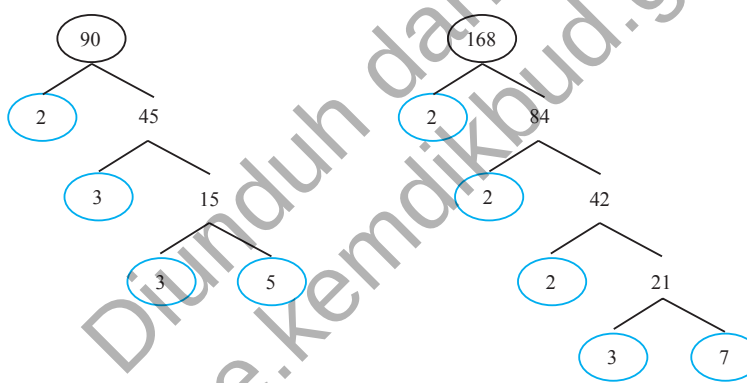
Unuk menentukan KPK dengan cara faktorisasi prima, kalian harus bisa menyatakan suatu bilangan bulat positif dalam bentuk perkalian bilangan-bilangan prima.

Contoh 1.17

Tentukan KPK dari 90 dan 168

Alternatif Penyelesaian

Langkah 1: menyatakan bilangan 90 dan 168 ke dalam bentuk faktorisasi prima. Untuk menentukannya bisa menggunakan bantuan pohon faktor, sebagai berikut.



Dari pohon faktor tersebut dapat dituliskan sebagai berikut.

$90 = 2 \times 3^2 \times 5$

$168 = 2^3 \times 3 \times 7$

Langkah 2 : Mengalikan semua faktor-faktor pada masing-masing bilangan dengan ketentuan: Jika terdapat faktor prima yang sama pada kedua bilangan, maka dipilih yang pangkat tertinggi.

KPK dari 90 dan 168 adalah $2^3 \times 3^2 \times 5 \times 7 = 2.520$

Menentukan KPK dengan Pembagian Bersusun

Contoh 1.18

Tentukan KPK dari 9, 15, dan 42

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami cara menentukan FPB dari dua atau lebih bilangan bulat positif dengan cara pohon faktor dan pembagian bersusun. Minta siswa untuk melengkapi bagian yang berupa titik-titik.

Alternatif Penyelesaian

Langkah 1: Bagi ketiga bilangan tersebut secara berususun hingga hasil bagi semua bilangan adalah 1, seperti berikut.

9	15	42	÷ 3
3	5	14	÷ 2
3	5	7	÷ 7
3	5	1	÷ 5
3	1	1	÷ 3
1	1	1	

Keterangan:
Tanda panah merah berarti bilangan tersebut tidak terbagi habis oleh pembaginya.

Langkah 2: Kalikan semua pembagi

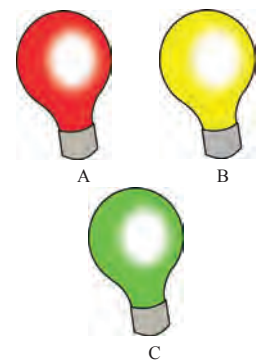
KPK dari 9, 15, dan 42 adalah $3 \times 2 \times 7 \times 5 \times 3 = 630$

Tugas kalian

1. Tentukan KPK dari 54, 90, dan 168 dengan cara faktorisasi prima.
2. Tentukan KPK dari 90 dan 168 dengan cara pembagian bersusun.

Masalah 1.10

1. Diketahui tiga bola lampu, A, B, dan C. Lampu A menyala setiap 2 menit sekali. Lampu B menyala setiap 3 menit sekali. Lampu C menyala setiap 5 menit sekali.
   Suatu ketika seorang pengamat mengamati lampu A menyala pada menit ke-1. Lampu B menyala 2 menit setelah lampu A menyala. Sedangkan lampu C menyala 3 menit setelah lampu A menyala. Tentukan:
   a. Pada menit ke berapa ketiga lampu tersebut menyala bersama untuk pertama kali (sejak lampu A menyala)
   b. Pada menit ke berapa ketiga lampu tersebut menyala bersama untuk kedua kali (sejak lampu A menyala)
   c. Pola ketiga lampu menyala bersama



Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.30 Bola lampu

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.19 serta alternatif penyelesaiannya (buku siswa halaman 38) dengan melihat dafat faktor dari bilangan-bilangan yang berkaitan

Alternatif Pemecahan Masalah

a. Untuk mengetahui waktu ketika ketiga lampu menyala bersama-sama kita bisa mendaftar menit-menit lampu tersebut menyala, dengan kata lain, kita mendaftar kelipatan dari menit menyalanya lampu

A	1	3	5	7	9
B	3	6	9		
C	4	9			

Jadi ketiga lampu tersebut menyala bersama untuk pertama kali adalah pada menit ke-9 atau 8 menit setelah lampu A menyala.

b. Untuk menentukan ketiga lampu menyala ketiga kali, kita bisa meneruskan mendaftar pola kelipatan. Namun cara tersebut kiranya cukup lama, kita bisa menghitung KPK dari 2, 3, dan 5 untuk menentukan waktu ketiga lampu menyala pertama kali.

KPK dari 2, 3, dan 5 adalah $2 \times 3 \times 5 = 30$

Jadi ketiga lampu tersebut menyala untuk kedua kali pada menit ke-39 atau 30 menit sejak ketiga lampu menyala pertama kali

c. Berikut pola waktu di mana ketiga lampu tersebut menyala bersama-sama

9, 39, 69, 99, ...

Atau ditulis dengan notasi

$9 + k \times 30$, dengan k = bilangan bulat positif

c. Faktor Persekutuan

a dikatakan faktor dari bilangan bulat b jika a membagi habis b. Dengan kata lain dapat ditulis $b = a \times n$, dengan n adalah suatu bilangan bulat.

Daftarlah faktor-faktor positif dari bilangan berikut!

Faktor positif dari 6 adalah 1, 2, 3, 6

Faktor positif dari 8 adalah 1, 2, 4, 8

Faktor positif dari 9 adalah 1, 3, 9

Faktor positif dari 13 adalah 1 dan 13

Faktor positif dari 15 adalah 1, 3, 5, dan 15

Faktor positif dari 24 adalah 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, dan 24

Faktof positif dari 36 adalah 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, ..., ...

Faktof positif dari 48 adalah 1, 2, 3, 4, 6, 8, ..., ..., ..., ...,

Contoh 1.19

Tentukan FPB dari bilangan-bilangan berikut.

a. 6 dan 8

b. 6 dan 9

c. 8 dan 13

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.20 serta alternatif penyelesaiannya dengan cara pohon faktor.

d. 15 dan 6
e. 24 dan 36
f. 24 dan 48
g. 36 dan 48

Alternatif Penyelesaian

Dengan melihat daftar di atas, FPB dari

a. 6 dan 8 adalah 2
b. 6 dan 9 adalah 3
c. 8 dan 13 adalah 1
d. 15 dan 6 adalah 3
e. 24 dan 36 adalah 12
f. 24 dan 48 adalah ...
g. 36 dan 48 adalah ...

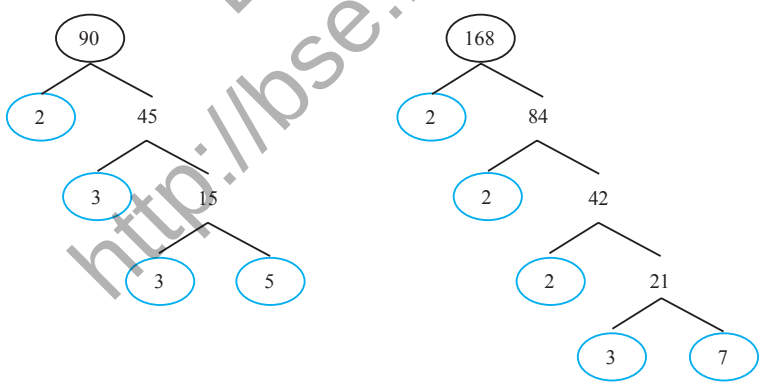
d. Menentukan FPB dengan Faktorisasi Prima

Contoh 1.20

Tentukan FPB dari 90 dan 168

Alternatif Penyelesaian

Langkah 1: menyatakan bilangan 90 dan 168 ke dalam bentuk faktorisasi prima
Untuk menentukannya bisa menggunakan bantuan pohon faktor, sebagai berikut.



$90 = 2 \times 3^2 \times 5$

$168 = 2^3 \times 3 \times 7$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.21 serta alternatif penyelesaiannya dengan cara pembagian bersusun.

Minta siswa untuk menentukan penyelesaian Contoh 1.20 dan Contoh 1.21 dengan cara sebaliknya, kemudian membandingkan dengan cara yang disajikan di buku siswa.

Ajak siswa untuk memahami Alternatif pemecahan Mmasalah 1.8 (buku siswa halaman 32)

Langkah 2: Mengalikan semua faktor-faktor yang sama pada masing-masing bilangan dengan ketentuan : pilih yang pangkat terendah.

FPB dari 90 dan 168 adalah $2 \times 3 = 6$

e. Menentukan FPB dengan Pembagian Bersusun

Contoh 1.21

Tentukan KPK dari 24, 48, 72

Langkah 1: Bagi ketiga bilangan tersebut secara berususun hingg hasil bagi semua bilangan adalah 1, seperti berikut.

24	48	72	÷ 2
12	24	36	÷ 2
6	12	18	÷ 3
3	4	6	÷ 3
1	4	2	÷ 2
1	2	1	÷ 2
1	1	1	

Langkah 2: Kalikan pembagi yang habis membagi semua bilangan.

FPB dari 24, 48, dan 72 adalah $2 \times 2 \times 3 = 12$

Tugas kalian

1. Tentukan FPB dari 24, 48, dan 72 dengan cara faktorisasi prima.
2. Tentukan FPB dari 90 dan 168 dengan cara pembagian bersusun.

Alternatif Pemecahan Masalah 1.8

Setelah memahami konsep kelipatan persekutuan, kita bisa menemukan pemecahan Masalah 1.8 yang disajikan di awal Sub Bab ini.

Pola makan Zainul, Evan, dan Tohir adalah kelipatan persekutuan dari 2, 3, dan 5.

Jadi Zainul, Evan, dan Tohir akan makan bersama-sama lagi setelah 30 hari, 60 hari, 90 hari, dan seterusnya. Jadi, mereka akan makan bersama lagi untuk kedua kalinya setelah 30 hari.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang disediakan.

Alternatif Penyelesaian di halaman berikut.

Alternatif Pemecahan Masalah 1.9

Dengan memahami konsep faktor persekutuan, kita bisa menemukan pemecahan Masalah 1.9 yang disajikan di awal Sub Bab ini.

a. Banyak kelompok yang bisa dibuat adalah faktor persekutuan dari 30, 36, dan 42 yaitu 1, 2, 3, atau 6 kelompok.
Jika 1 kelompok artinya anak-anak tersebut tidak dibagi dalam kelompok
Jadi kelompok yang mungkin bisa dibuat adalah 2, 3, atau 6

b. Banyak anggota tiap kelompok
   - ✓ Jika banyak kelompok = 2, maka banyak anggota tiap kelompok $\frac{108}{2} = 54$ anak.
   - ✓ Jika banyak kelompok = 3, maka banyak anggota tiap kelompok $\frac{108}{3} = 36$ anak.
   - ✓ Jika banyak kelompok = 6, maka banyak anggota tiap kelompok $\frac{108}{6} = 18$ anak.

Masalah 1.11

FPB dari dua bilangan asli adalah A, dan B adalah 5. Sedangkan hasil kalinya ($A \times B$) adalah 1000. Tentukan bilangan A dan B yang jumlahnya ($A + B$) paling kecil.

Alternatif pemecahan masalah

Hasil kali dari dua bilangan sama dengan hasil kali dari FPB dan KPK-nya (selikilah). Karena FPB-nya adalah 5, dan hasilnya kalianya adalah 1000, maka

$$\text{KPK (A, B)} = \frac{2.000}{s} \times 200 = 2^3 \times 5^2$$

Karena FPB (A, B) = 5, maka hanya satu bilangan saja yang mempunya faktor 5. Sedangkan bilangan yang lain pasti mempunyai faktor 5^2 (agar KPK-nya 200). Pasangan yang mungkin adalah

A	B
$2^3 \times 5^2 = 200$	5
$2^3 \times 5 = 40$	$5^2 = 25$

Dari kedua bilangan yang mungkin tersebut yang jumlahnya paling kecil adalah 40 + 25 = 65

Ayo Kita Menalar

1. Misal ada dua bilangan prima *a* dan *b*. Tentukan FPB dan KPK dari kedua bilangan tersebut. Jelaskan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif Penyelesaian ***Ayo Kita Menalar*** halaman 40 buku siswa

1. Karena a dab b adalah bilangan prima, Faktor dari a adalah a dan 1
   Faktor dari b adalah b dan 1
   FPB dari a dan b adalah 1
   KPK dari a dan b adalah $a \times b$

2. a. 6 adalah faktor persekutuan dari c dan d, tetapi belum tentu FPBnya. Karena mungkin masih ada faktor persekutuan dari c dan d yang lebih besar dari 6.
   b. syarat bahwa 6 adalah FPB dari c dan d adalah tidak ada bilangan yang lebih besar dari 6 yang menjadi faktor persekutuan dari c dan d

3. *Cara 1*: Menentukan KPK dari e dan f untuk dibandingkan dengan g
   Cara 2: mencari bilangan yang kurang dari g dan terbagi oleh e dan f.

4. FPB = $4 = 2^2$
   KPK= $72 = 2^3 \times 3^2$
   Karena FPB kedua bilangan tersebut = 2^2, maka salah satu bilangan pasti memiliki faktor 2^2, dan bilangan lainnya 2^3 (dari KPK). 3^2 hanya faktor dari salah satu bilangan saja, maka bilangan yang mungkin adalah

Bilangan I	Bilangan II
$2^2 \times 3^2 = 36$	$2^3 = 8$
$2^2 = 4$	$2^3 \times 3^2 = 72$

   Jadi bilangan yang dimaksud adalah 8 dan 36

5. a. menit ke-10 atau 9 menit setelah lampu A menyala
   b. KPK dari 3, 4, dan 7 adalah 82
      $10 + 82 = 92$
      Jadi, ketiga lampu tersebut menyala untuk kedua kali pada menit ke 92. Atau 91 menit setelah lampu A menyata.
   c. $10 + n \times 82$, dengan $n = 1, 2, 3, \ldots$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk menyajikan jawaban menalarnya di depan kelas.

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Ajak siswa untuk melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.
2. Berikan soal tambahan untuk dikerjakan di rumah (jika perlu)
3. Minta siswa untuk memberikan usulan perbaikan pembelajaran.

2. .Diketahui bilangan bulat positif *c* dan *d*.

   6 membagi *c*.

   6 membagi *d*.

   a. Apakah 6 adalah FPB dari *c* dan *d*? Jelaskan.

   b. Apakah syarat kita bisa memastikan bahwa 6 adalah FPB dari *c* dan *d*.

3. Diketahui tiga bilangan bulat positif *e*, *f*, dan *g*. *e* dan *f* keduanya membagi *g*. Jelaskan langkah kalian untuk memastikan bahwa *g* adalah KPK dari *e* dan *f*.

4. Dua bilangan asli X dan Y memiliki FPB = 4, dan KPK = 72. 4 dan 72 adalah salah satu pasangan bilangan yang dimaksud, tentukan semua pasangan bilangan lainnya. Jelaskan

5. Diketahui tiga bola lampu, A, B, dan C. Lampu A menyala setiap 3 menit sekali. Lampu B menyala setiap 4 menit sekali. Lampu C menyala setiap 7 menit sekali.

   Suatu ketika seorang pengamat mengamati lampu A menyala pada menit ke-1. Lampu B menyala 1 menit setelah lampu A menyala. Sedangkan lampu C menyala 2 menit setelah lampu A menyala. Tentukan:

   a. Pada menit ke berapa ketiga lampu tersebut menyala bersama untuk pertama kali (sejak lampu A menyala)

   b. Pada menit ke berapa ketiga lampu tersebut menyala bersama untuk kedua kali (sejak lampu A menyala)

   c. Pola ketiga lampu menyala bersama (sejak lampu A menyala)

Ayo Kita Berbagi

Sajikan hasil menalar kalian di depan kelas. Sampaikan alasan kalian sebaik mungkin. Tanggapi pendapat teman kalian yang berbeda.

Latihan 1.4

1. Pada suatu hari Vera dan Veronika belanja bersamaan di sebuah pasar swalayan. Vera belanja setiap 12 hari sekali. Sedangkan Veronika belanja setiap 14 hari sekali. Setelah berapa hari, Vera dan Veronika akan bersamaan belanja di Swalayan tersebut ?
2. Pada sebuah pertunjukan sirkus, terdapat 3 buah lampu, yaitu lampu warna merah, kuning, dan hijau. Mula-mula ketiga lampu itu menyala bersamaan. Kemudian lampu merah menyala setiap 5 detik, lampu kuning menyala setiap 4 detik dan lampu hijau menyala setiap 8 detik. Tiap berapa detik ketiga lampu itu menyala bersamaan?
3. Tentukan KPK dari bilangan-bilangan berikut.
   a. 12 dan 28
   b. 25 dan 25
   c. 16, 24 dan 36
   d. 24, 48, dan 72

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

4. Tentukan FPB dari bilangan-bilangan berikut.
   a. 36 dan 48
   b. 24 dan 72
   c. 24, 36, dan 72
   d. 15, 30, 60, dan 105
5. Tentukan bilangan bulat positif terkecil yang dapat dibagi oleh 3, 4, 5, dan 7.
6. Apakah 480 adalah KPK dari 120 dan 160? Jelaskan.
7. Apakah 20 adalah FPB dari 120 dan 160? Jelaskan.
8. Ibu Mona memiliki kelinci sebanyak 80 ekor. Ia ingin membagi kelinci tersebut dalam beberapa kandang. Banyak kandang sama dengan banyak faktor bilangan 80 dan banyak kelinci dalam setiap kandang adalah hasil bagi banyak kelinci dengan banyak kandang.
   a. Berapakah banyak kandang yang harus dibuat Ibu Mona?
   b. Berapakah banyak kelinci dalam setiap kandang?
   c. Apakah banyak kelinci dalam setiap kandang juga merupakan faktor dari banyaknya kelinci keseluruhan? Berikan alasanmu.
9. Diberikan bilangan 37, 41, 51.
   a. Tentukan faktor dan faktor prima bilangan tersebut.
   b. Apakah berbeda faktor bilangan dengan faktor primanya ? Jelaskan alasanmu.
10. Diberikan bilangan 30 dan 60
    a. Tentukan faktor-faktor kedua bilangan tersebut
    b. Apakah ada faktor bilangan yang sama diantara faktor-faktor bilangan itu? Sebutkan.
    c. Berapa banyak faktor prima yang sama diantara faktor-faktor bilangan itu.
11. Rina, Rini dan Reni bekerja di percetakan. Setiap 45 menit Rina minum segelas air. Rini minum air setiap 60 menit dan Reni minum setiap 90 menit. Jika mereka minum bersama pada jam 08.00, setelah berapa menitkah mereka akan minum bersama lagi? Jam berapakah itu?
12. Tedy, Saleh dan Aris sedang menanam benih di kebun. Setiap memasukkan benih ke dalam tiga lubang Tedy merogoh kantong benih di pinggangnya. Saleh merogoh kantongnya setiap mengisi 4 lubang, sementara Aris merogoh kantongnya setelah mengisi 5 lubang. Jika pada lubang pertama mereka mengisi bersamaan setiap berapa lubangkah mereka akan mengisi bersama lagi?
13. Seorang peternak telur sedang memanen telur. Dia memasukkan telur telur tersebut secara rapi ke dalam kotak-kotak. Dia lupa menghitung banyak telur yang dimasukkan kotak ketika itu. Yang dia ingat, jika diambil 2an, maka tersisa 1, jika diambil 3an juga tersisa 1, jika diambil 4an, 5an , dan 6an, juga tersisa 1. Tentukan banyak telur yang dipanen oleh peternak telur tersebut?
14. Seorang peternak telur sedang memanen telur. Dia memasukkan telur telur tersebut secara rapi ke dalam kotak-kotak. Dia lupa menghitung banyak telur yang dimasukkan kotak ketika itu. Yang dia ingat, jika diambil 2an, maka tersisa 1, jika diambil 3an juga tersisa 1, jika diambil 4an, 5an , dan 6an, juga tersisa 1. Tentukan tentukan banyak telur yang dipanen oleh peternak telur tersebut?
15. Di suatu galaksi yang jauh di sana, 3 komet mampu dilihat dari planet X.
    Komet A terlihat setiap 6 tahun sekali, terakhir terlihat pada tahun 2007
    Komet B terlihat setiap 7 tahun sekali, terakhir terlihat pada tahun 2009
    Komet C terlihat setiap 8 tahun sekali, terakhir terlihat pada tahun 2009
    Pada tahun berapa ketiga komet tersebut dapat terlihat secara bersama-sama?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Ajak siswa untuk mengingat kembali sub bab membandingkan bilangan bulat.
2. Ajak siswa untuk mendikusikian masalah 1.12 dan 1.13 (tidak harus terselesaikan). Alternatif pemecahan masalah tersebut untuk selanjutnya silakan dibahas di akhir pembelajaran.

Ajak siswa untuk memahami Masalah 1.12 dan Masalah 1.13. Penyelesaiannya akan dipertanyakan di kegiatan Ayo Kita Menalar.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

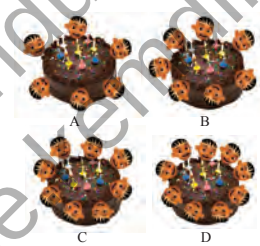
Kegiatan 1.5

Membandingkan Bilangan Pecahan

Dalam kehidupan sehari-hari kadang kita dihadapkan pada pilihan-pilihan yang berkaitan dengan bilangan pecahan. Misalnya, lebih memilih $\frac{1}{2}$ bagian atau $\frac{3}{4}$ bagian? Jika tujuanya adalah memilih bagian yang lebih banyak tentunya kita harus tahu, manakah di antara bilangan pecahan tersebut yang lebih besar nilainya. Berikut disajikan masalah yang terkait dengan bilangan pecahan. Diskusikan pemecahan masalah bersama teman kalian (tidak harus langsung terpecahkan).

Masalah 1.12

Dalam suatu acara ulang tahun, undangan yang datang dibagi menjadi 4 kelompok untuk menikmati kue yang sama (bentuk dan ukuran), yang sudah dihidangkan pada masing meja di kelompok tersebut. Kue tersebut dibagi sama rata kepada anak yang menghadap meja. Setiap undangan yang datang boleh memilih duduk di bangku meja mana pun. Adit adalah peserta undangan terakhir yang datang di acara tersebut, melihat bangku meja A sudah ada 6 anak, meja B ada 7 anak, meja C ada 8 anak, dan meja D ada 9 anak.



Sumber: Kemdikbud

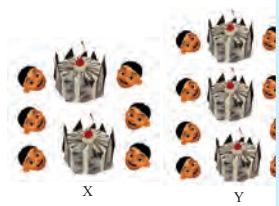
Gambar 1.31 Kue ulang tahun

a. Jika Adit memilih bergabung di bangku meja B, maka banyak bagian kue yang akan didapatkan oleh Adit akan sama dengan dengan anak yang memilih meja apa? Jelaskan.

b. Jika Adit ingin mendapatkan bagian kue yang paling banyak di antara keempat pilihan, maka seharusnya Adit memilih meja apa? Jelaskan.

Masalah 1.13

Dalam suatu acara syukuran kenaikan kelas, Dita mengundang teman-temannya ke rumahnya. Dita mempersiapkan dua kelompok yang sudah diatur pada dua meja. Meja X diberikan 2 kue, sedangkan meja Y diberikan 3 kue. Kue tersebut dibagi sama rata kepada anak yang menghadap meja. Undangan yang datang boleh memilih duduk di bangku meja mana pun. Antin adalah peserta undangan terakhir yang datang di acara tersebut, melihat bangku meja X sudah ada 6 anak, dan meja Y ada 8 anak. Jika Antin ingin mendapatkan bagian kue yang lebih banyak di antara kedua pilihan, maka seharusnya Antin memilih meja apa? Jelaskan.



Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.32 Syukuran kenaikan kelas

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk memahami konteks bilangan pecahan yang disajikan dengan islustrasi gambar. Jika perlu berikan ilustrasi pecahan dalam konteks lain.
Ajak siswa diskusi sejenak tentang syarat pada pecahan, bahwa penyebut tidak boleh sama dengan nol.

Untuk memecahkan masalah tersebut kalian harus memahami cara membandingkan bilangan pecahan.

Ayo Kita Amati

Ada kalanya dalam kehidupan sehari-hari kita tidak cukup dengan bilangan bulat saja. Seperti pada masalah berikut. Bagaimanakan menyatakan : (a) banyak kue yang tersisa, (b) banyak air dalam gelas, (c) panjang potongan kain.



(a) Potongan kue



(b) Gelas air



(c) Potongan kain

Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.33 Potongan kue, gelas air, potongan kain

Untuk menyatakan Gambar 1.33 kita perlu menggunakan bilangan pecahan. Dengan membagi menjadi bagian-bagian seperti pada Gambar 1.33, kita bisa menyatakan sebagai berikut.

a. Pada Gambar 1.33 kue dibagi menjadi 4 bagian yang sama. bagian yang tersisa adalah 3 bagian. Sehingga banyak kue adalah 3 dari 4 bagian kue atau $\frac{3}{4}$ bagian kue.

b. Pada Gambar 1.33 tinggi gelas dibagi menjadi 5 bagian sama. Tinggi air yang tersisa di dalam gelas adalah 3 dari 5 bagian. Sehingga banyak air adalah $\frac{3}{5}$ gelas air.

c. Pada Gambar 1.33 panjang kain dibagi menjadi 3 bagian sama. panjang kain yang tersisa adalah 2 dari 3 bagian. Sehingga panjang kain yang tersisa adalah $\frac{2}{3}$ potong kain.

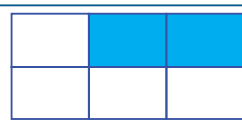
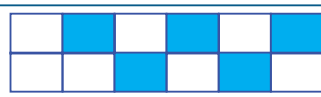
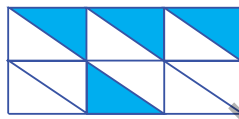
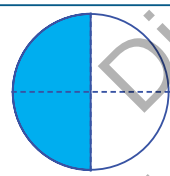
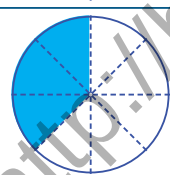
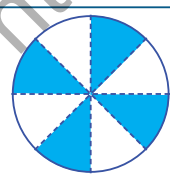
Bilangan pecahan pada beberapa pernyataan di atas adalah untuk menyatakan bagian dari keseluruhan. Jika a dan b adalah bilangan bulat, dengan $b \neq 0$ dan $b > a$, maka bilangan pecahan $\frac{a}{b}$ merepresentasikan a bagian dari b bagian sebagai objek keseluruhannya, misal panjang, tinggi, luas, berat, volume, dan lain-lain. Pada bilangan pecahan $\frac{a}{b}$, a disebut pembilang, sedangkan b disebut penyebut.

Untuk memperluas pemahaman kalian tentang pecahan, silahkan amati dan lengkapi Tabel berikut. Nyatakan bagian yang berwarna biru sebagai pecahan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami berbagai ilustrasi bilangan pecahan yang disajikan pada Tabel 1.15. Pecahan yang dimaksud adalah bagian yang diarsir dari bentuk yang bersesuaian.

Tabel 1.15 Ilustrasi pecahan

Gambar	Pecahan
	$\frac{1}{4}$
	$\frac{1}{4}$
	$\frac{2}{6}$
	$\frac{5}{12}$
	$\frac{4}{12}$
	$\frac{2}{4}$
	$\frac{3}{8}$
	$\frac{4}{8}$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk membuat pertanyaan yang memuan kaya "membandingkan bilangan pecahan".
Contoh pertanyaan:
Bagaimanakah cara membandingkan bilangan pecahan yang penyebutnya berbeda?

Ayo Kita Menggali Informasi

Ajak siswa untuk memahami ilustrasi tentang pecahan ekuivalen (senilai). Jika perlu, beri contoh lain.

Berikan penjelasan tentang syarat dua pecahan yang ekuivalen.

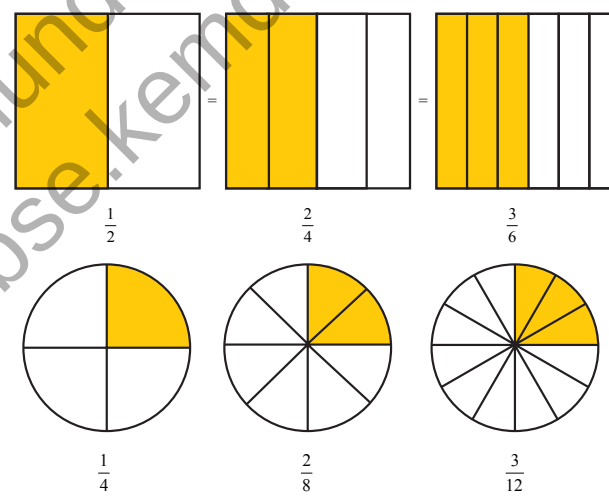
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Berdasakan informasi yang kalian dapatkan dari mengamati di atas, buatlah pertanyaan yang memuat kata "membandingkan bilangan pecahan"

Ayo Kita Menggali Informasi

Suatu bilangan pecahan $\frac{2}{4}, \frac{3}{6}$ menyatakan nilai yang sama, yaitu $\frac{1}{2}$. Pecahan-pecahan yang senilai disebut pecahan ekuivalen atau sama. Perhatikan ilustrasi berikut. Bagian yang berwarna kuning jika dinyatakan dalam bentuk pecahan adalah sebagai berikut.



Gambar 1.34 Pecahan Ekuivalen (Senilai)

Untuk a, b, c, dan d bilangan bulat, dengan $b \neq 0$ dan $d \neq 0$
Pecahan $\frac{a}{b}$ ekuivalen (senilai) dengan $\frac{c}{d}$ jika $a \times d = c \times b$.

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan pada kegiatan Ayo Kita Menalar di buku siswa.

Alternatif Penyelesaian di halaman berikut.

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk memnyajikan jawaban menalarnya di depan kelas. Beri kesempatan kepada penyaji untuk menanggapi pertanyaan temannya. Jadilah penengah jika dirasa perlu.

Ayo Kita Menalar

1. Dengan menggunakan tanda
   "=" sama dengan
   ">" lebih dari
   atau "<" kurang dari
   Bandingkan pecahan-pecahan berikut:
   a. $\frac{2}{7} \ldots \frac{3}{7}$
   b. $\frac{1}{2} \ldots \frac{1}{3}$
   c. $\frac{2}{6} \ldots \frac{1}{3}$
   d. $\frac{4}{5} \ldots \frac{5}{6}$
   e. $\frac{1}{2.013} \ldots \frac{1}{2.014}$
   f. $\frac{2.012}{2.013} \ldots \frac{2.014}{2.015}$
2. Urutkan bilangan pecahan berikut dari yang terkecil
   $\frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{15}, \frac{6}{7}$
3. Tentukan bilangan yang lebih besar dari bilangan berikut.
   a. $\frac{2}{a} \ldots \frac{3}{a}$ a adalah bilangan bulat positif
   b. $\frac{4}{b} \ldots \frac{5}{b}$ b adalah bilangan bulat negatif
   c. $\frac{2}{c} \ldots \frac{2}{d}$ c dan d adalah bilangan bulat positif, dengan $c > d$
4. Tuliskan langkah kalian untuk membandingkan bilangan pecahan $\frac{a}{b}$ dengan $\frac{c}{a}$, a, b, c, dan d adalah bilangan bulat, c dan $d \neq 0$
5. Tentukan pemecahan masalah 1.12.
6. Tentukan pemecahan masalah 1.13.

Ayo Kita Berbagi

Presentasikan jawaban kalian di depan kelas. Diskusikan dengan teman dan guru di kelas, jika ada jawaban teman kalian yang berbeda.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif Penyelesaian

Ayo Kita Menalar halaman 47 buku siswa

1. a. $\frac{2}{7} < \frac{3}{7}$
   b. $\frac{1}{2} > \frac{1}{3}$
   c. $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$
   d. $\frac{4}{5} < \frac{5}{6}$
   e. $\frac{1}{2.013} > \frac{1}{2.014}$
   f. $\frac{2.012}{2.013} < \frac{2.014}{2.015}$

2. $\frac{3}{15}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{6}{7}$

3. a. $\frac{2}{a} < \frac{3}{a}$, karena penyebutnya bilangan bulat positif yang sama.
   b. $\frac{4}{a} > \frac{5}{a}$, karena penyebutnya bilangan bulat negatif yang sama.
   c. $\frac{2}{c} < \frac{2}{d}$, karena penyebutnya sama-sama bilangan bulat positif, dengan $c > d$.

4. Langkah membandingkan bilangan pecahan $\frac{a}{b}$ dengan $\frac{c}{d}$, a, b, c, dan d adalah bilangan bulat, c dan $d \neq 0$

   Langkah 1: Mengubah pecahan $\frac{a}{b}$ dan $\frac{c}{d}$ menjadi pecahan senilai dengan penyebut sama yaitu $b \times d$.

   Langkah 2: Bandingkan pembilang masing-masing bilangan yangs senilai tersebut, seperti membandingkan bilangan bulat.

5. Pemecahan masalah 1.12
   a. Jika Adit bergabung dengan meja *B* maka Adit akan memperoleh bagian yang sama dengan anak yang menghadap meja *C*.
   b. Untuk mendapat bagian yang terbanya (dari keempat pilihan) maka Adit harus memilih meja *A*.

6. Pemecahan masalah 1.13
   a. Meja *X*
   b. Karena $\frac{7}{2} > \frac{9}{3}$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Ajak siswa untuk melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.
2. Berikan soal tambahan untuk dikerjakan di rumah (jika perlu)
3. Minta siswa untuk memberikan usulan perbaikan pembelajaran.

Latihan 1.5

1. Dengan menggunakan tanda
   "=" sama dengan
   ">" lebih dari
   atau "<" kurang dari
   Bandingkan pecahan-pecahan berikut:
   a. $\frac{3}{100} \ldots \frac{5}{100}$
   b. $\frac{1}{10} \ldots \frac{1}{100}$
   c. $\frac{2}{5} \ldots \frac{1}{4}$
   d. $\frac{99}{100} \ldots \frac{100}{101}$
   e. $\frac{1}{5000} \ldots \frac{1}{5001}$

2. Urutkan bilangan pecahan berikut dari yang terkecil
   a. $\frac{1}{2}, \frac{11}{16}, \frac{3}{32}, \frac{6}{8}$
   b. $\frac{7}{24}, \frac{3}{6}, \frac{1}{3}, \frac{3}{8}$
   c. $\frac{4}{5}, \frac{7}{10}, \frac{4}{25}, \frac{7}{15}$
   d. $\frac{1}{10}, \frac{9}{40}, \frac{3}{20}, \frac{6}{30}$
   e. $\frac{1}{2}, \frac{2}{5}, \frac{3}{4}, \frac{4}{5}$

3. Suatu ketika $\frac{2}{3}$ siswa laki-laki dan $\frac{1}{2}$ siswa perempuan mengadakan kerja bakti di lapangan sekolah. Jumlah siswa laki-laki dan perempuan tersebut adalah 60% dari seluruh siswa dalam sekolah tersebut. Tentukan banyak siswa dalam sekolah tersebut.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Ajak siswa untuk memahami konteks penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan yang disajikan.
2. Ajak siswa untuk mengingat kembali tentang pecahan ekuivalen.

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.22 dan Contoh 1.23, serta alternatif penyelesaiannya.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan 1.6

Menjumlahkan dan Mengurangkan Bilangan Pecahan

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering menemui masalah tentang penjumlahan atau pengurangan bilangan pecahan. Seperti, menjumlahkan $5\frac{1}{2}$ kilogram jeruk dengan $2\frac{1}{3}$ kilogram apel, mengurangkan $7\frac{2}{3}$ kilogram beras oleh $\frac{1}{4}$ kilogram beras, dan lain-lain. Untuk bisa menjumlahkan atau mengurangkan bilangan-bilangan pecahan tersebut perhatikan contoh berikut.

Contoh 1.22

Nina membeli $\frac{1}{4}$ kg buah jeruk. Mengingat teman-temannya akan datang ke rumah, Ia membeli lagi $\frac{3}{4}$ kg buah jeruk. Berapa kg berat jeruk keseluruhan?

Alternatif Penyelesaian

Pada Contoh 1.22 tersebut bisa kita membuat bentuk matematikanya sebagai berikut.

$$\frac{1}{4} + \frac{3}{4} = \frac{1+3}{4} = \frac{4}{4} = 1$$

Jadi, berat buah jeruk yang dibeli oleh Nina adalah 1 kg.

Contoh 1.23

Karena sedang mendapatkan nilai bagus di sekolah, As'ad ingin berbagi kue yang ia miliki kepada Heri dan Sugeng. Heri diberi $\frac{1}{4}$ bagian, sedangkan Sugeng mendapatkan $\frac{2}{5}$ bagian. Berapa bagian yang masih dimiliki oleh As'ad setelah diberikan kepada kedua temannya tersebut?

Alternatif Penyelesaian

Sisa kue yang masih dimiliki As'ad sama dengan 1 kue utuh dikurangi 1/4 untuk Heri dan 2/5 untuk sugeng. Kita bisa membuat bentuk matematikanya sebagai berikut.

Ajak siswa untuk memahami Masalah 1.14 (tidak harus terpecahkan). Selanjutnya pemecahan Masalah 1.14 akan dipertanyakan pada kegiatan Ayo Kita Menalar.

$$1-\left(\frac{1}{4}+\frac{2}{5}\right)=1-\left(\frac{1\times5}{20}+\frac{2\times4}{20}\right)$$

$$=1-\left(\frac{5}{20}+\frac{8}{20}\right) \quad \text{menyamakan penyebut}$$

$$=1-\frac{13}{20}$$

$$=\frac{20-13}{20} \quad \text{menyamakan penyebut}$$

$$=\frac{7}{20}$$

Jadi sisa kue yang masih dimiliki As'ad adalah $\frac{7}{20}$ bagian.

Pada Contoh 1.22 penjumlahan dua bilangan pecahan tersebut lebih sederhana, yaitu dengan cara menjumlahkan kedua pembilangnya, karena kedua penyebut bilangan tersebut sama.
Sedangkan pada Contoh 1.23 ada proses mengubah penyebut menjadi sama sebelum melakukan operasi penjumlahan maupun pengurangan. Karena penyebut berubah, maka pembilang pun ikut berubah agar manjadi pecahan yang ekuivalen.

Masalah 1.14

Untuk keperluan menyambut hari Raya Idul Fitri, Bu Zubaidah berencana membuat kue nastar spesial. Berikut ini bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membuat kue nastar spesial tersebut.

Bahan yang diperlukan :
- 4 butir kuning telur (125 gram per butir)
- ½ kg tepung terigu
- ½ kg mentega butter atau margarin
- 100gram gula halus
- 1 bungkus vanili (45 gram)
- 100 gram keju Gouda/ chedar
- 2 butir kuning telur untuk olesan
- 1 potong kecil kayu manis
- 50 gram kismis

Bahan selai nanas kue Nastar:

1 buah nanas (0,5 kg)
300 gram gula pasir



Sumber: resep4.blogspot.com
Gambar 1.35 Kue nastar spesial

a. Tentukan total berat bahan seluruhnya yang dibutuhkan Bu Zubaidah untuk membuat kue nastar spesial tersebut.

b. Jika dengan resep itu Bu Zubaidah bisa membuah 50 butir kue nastar, maka untuk membuat 125 butir kue nastar dibutuhkan berapa berat bahan?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.24 dan Contoh 1.25, serta alternatif penyelesaiannya yang disajikan dengan ilustrasi pita pecahan (*fraction strips*).
Pada Contoh 1.24 dan Contoh 1.25 penyebut dari pecahannya sama, sehingga untuk menjumlahkan pecahannya, bisa langsung dengan menjumlahkan pembilangnya.

Beberapa teman kalian mungkin sudah bisa memecahkan masalah tersebut, beberapa juga juga masih belum bisa. Untuk memecahkan Masalah 1.14 dan menambah pemahaman kalian tentang penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan mari ikuti kegiatan berikut.

Ayo Kita Amati

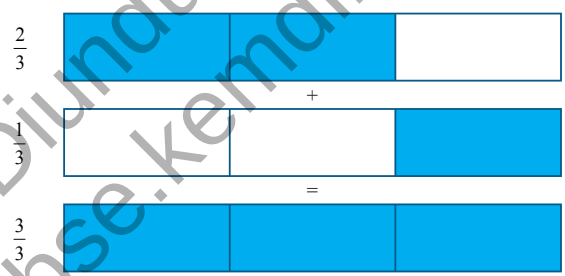
Penjumlahan Bilangan Pecahan

Contoh 1.24

Tentukan hasil dari $\frac{1}{3}+\frac{2}{3}$

Penyelesaian

Penjumlahan $\frac{1}{3}+\frac{2}{3}$ dapat diilustrasikan menggunakan pita pecahan berikut.



Gambar 1.36 Pita pecahan

Perhatikan bahwa 1 objek utuh (keseluruhan) pada pita pecahan di atas tersusun dari 3 bagian yang sama (sepertigaan).

Jadi $\frac{1}{3}+\frac{2}{3}=\frac{3}{3}=1$

$\frac{3}{3}$ bermakna 3 bagian dari 3 bagian yang sama dan berarti 1 objek utuh.

Contoh 1.25

Tentukan hasil dari $\frac{2}{5}+\frac{4}{5}$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.26 serta alternatif penyelesaiannya yang disajikan dengan ilustrasi pita pecahan (buku guru halaman 53). Pada Contoh 1.26 penyebut kedua pecahan tidak sama, sehingga perlu diubah bentuk ekuivalen yang penyebutnya sama.

Alternatif Penyelesaian

Penjumlahan $\frac{2}{5} + \frac{4}{5}$ dapat diilustrasikan menggunakan pita pecahan berikut.



Gambar 1.37 Pita pecahan

Perhatikan bahwa 1 objek utuh (keseluruhan) pada pita pecahan ini tersusun dari 5 bagian yang sama (seperlimaan).

Jadi $\frac{2}{5} + \frac{4}{5} = \frac{5}{5} + \frac{1}{5} = \frac{6}{5} = 1\frac{1}{5}$

- $1\frac{1}{5}$ bermakna 1 objek utuh dan 1 bagian dari 5 bagian yang sama dari 1 objek utuh.
- $\frac{6}{5}$ bermakna 6 bagian dari 2 objek utuh (keseluruhan)

Contoh 1.26

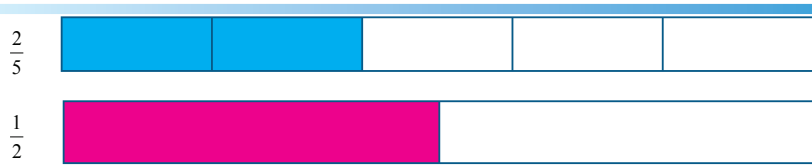
Tentukan hasil dari $\frac{2}{5} + \frac{1}{2}$

Alternatif Penyelesaian

Penjumlahan $\frac{2}{5} + \frac{1}{2}$ tidak dapat langsung dijumlahkan karena kedua pecahan tersebut memiliki bagian keseluruhan yang berbeda.

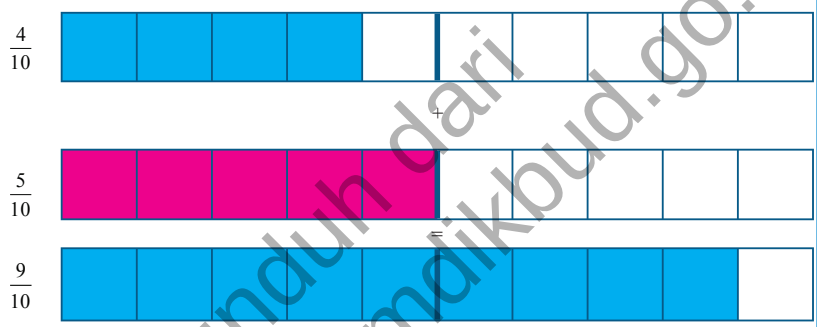
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.27 serta alternatif penyelesaiannya yang disajikan dengan ilustrasi pita pecahan (buku siswa halaman 54).



Gambar 1.38 Pita pecahan

Untuk menjumlahkan kedua pecahan tersebut kita harus mengubah menjadi pecahan ekuivalen yang penyebutnya sama. Dalam hal ini $\frac{2}{5} + \frac{1}{2}$ dapat ditulis $\frac{4}{10} + \frac{5}{10}$, karena $\frac{4}{10}$ ekuivalen dengan $\frac{2}{5}$, sedangkan $\frac{5}{10}$ ekuivalen (senilai) dengan $\frac{1}{2}$. Perhatikan ilustrasi menggunakan pita pecahan berikut.



Gambar 1.39 Pita pecahan

Perhatikan bahwa 1 objek utuh (keseluruhan) pada pita pecahan ini tersusun dari 10 bagian yang sama (sepersepuluhan).

Jadi $\frac{2}{5} + \frac{1}{2} = \frac{4}{10} + \frac{5}{10} = \frac{9}{10}$

$\frac{9}{10}$ bermakna 9 bagian yang sama dari 1 objek utuh (10 bagian yang sama).

Contoh 1.27

Tentukan hasil dari $\frac{1}{2} - \frac{2}{5}$

Alternatif Penyelesaian

Untuk menentukan hasil dari $\frac{1}{2} - \frac{2}{5}$ kita harus menyamakan penyebutnya terlebih dahulu

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

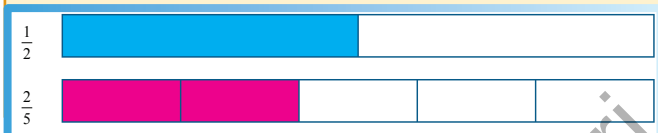
Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk membuat pertanyaan yang memuat kata “penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan”.
Contoh pertanyaan:

1. Bagaimana langkah menjumlahkan dan mengurangakan bilangan pecahan yang penyebutnya tidak sama?
2. Bagaimana langkah menjumlahkan dan mengurangkan bilangan pecahan dengan bilangan desimal?

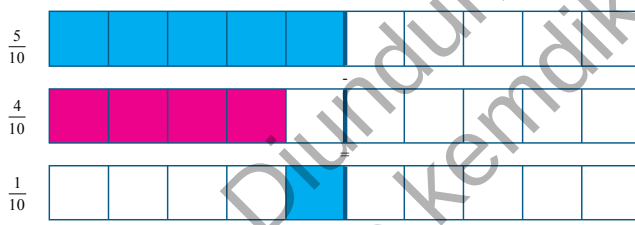
Ayo Kita Menggali Informasi

Ajak siswa untuk memahami bilangan pecahan sejati, bilangan pecahan tidak sejati, bilangan campuran, bilangan persen, bilangan permil, dan bilangan desimal



Gambar 1.40 Pita pecahan

Dalam hal ini $\frac{1}{2} - \frac{2}{5}$ dapat ditulis $\frac{5}{10} - \frac{4}{10}$, karena $\frac{5}{10}$ ekuivalen dengan $\frac{1}{2}$, sedangkan $\frac{4}{10}$ ekuivalen dengan $\frac{2}{5}$. Perhatikan ilustrasi menggunakan pita pecahan berikut.



Gambar 1.41 Pita pecahan

Jadi $\frac{1}{2} - \frac{2}{5} = \frac{5}{10} - \frac{4}{10} = \frac{1}{10}$

Ayo Kita Menanya

Buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan Masalah 1dan pengamatan contoh-contoh kegiatan Ayo Kita Amati. Sebaiknya pertanyaan kalian memuat kata “penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan”.

Ayo Kita Menggali Informasi

Perhatikan bilangan-bilangan berikut.

$\frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{2}{5}, \frac{4}{7}, \frac{6}{5}, \frac{5}{2}, 1\frac{1}{2}, 2\frac{1}{5}$, 0,5, 1,25, 3

Bilangan-bilangan tersebut dapat dikelompokkan menjadi empat bilangan, yaitu:

1. Pecahan sejati: Pecahan yang pembilangnya kurang dari penyebut, dan FPB dari pembilang dan penyebutnya adalah 1.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

- Bilangan di atas yang termasuk bilangan pecahan sejati adalah $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{5}$, dan $\frac{4}{7}$
- Untuk bilangan $\frac{2}{4}$ bukan bilangan pecahan sejati karena FPB dari pembilang dan penyebutnya adalah 2.
- Seperti yang sudah dibahas sebelumnya pecahan $\frac{2}{4}$ adalah pecahan yang ekuivalen atau senilai dengan $\frac{1}{2}$.
- Untuk bilangan pecahan dengan penyebut 100 disebut persen
- Sedangkan bilangan pecahan dengan penyebut 100 dosebut permil

  Misal:

  $\frac{5}{100}$ = 5% (dibaca lima persen)

  $\frac{5}{1000}$ = 5‰ (dibaca lima permil)

2. Pecahan tidak sejati : Pecahan yang pembilangnya lebih dari penyebut.

   Bilangan di atas yang termasuk bilangan pecahan tidak sejati adalah $\frac{6}{5}$ dan $\frac{5}{2}$

3. Bilangan campuran
   - Bilangan campuran yang dimaksud adalah campuran antara bilangan bulat dengan bilangan pecahan.
   - Bilangan di atas yang termasuk bilangan campuran adalah $1\frac{1}{2}$ dan $2\frac{1}{5}$
   - Bilangan campuran bisa diubah menjadi bilangan pecahan dengan cara sebagai berikut

     $1\frac{1}{2} = \frac{1\times 2+1}{2} = \frac{2+1}{2} = \frac{3}{2}$

     $2\frac{1}{5} = \frac{2\times 5+1}{5} = \frac{10+1}{5} = \frac{11}{2}$

   Secara umum, jika ada bilangan campuran $c\ \frac{a}{b}$ dengan a dan b adalah bilangan bulat positif, dan c adalah bilangan bulat.

   Bisa diubah menjadi pecahan

   $c\ \frac{a}{b} = \frac{c\times b+a}{b}$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan yang disediakan pada kegiatan Ayo Kita Menalar.

Alternatif Penyelesaian di halaman berikutnya.

4. Bilangan desimal
   - Sistim bilangan desimal bilangan tersusun dari angka 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
   - Bilangan yang termasuk bilangan desimal adalah 0,5, 1,25, dan 3.
   - Bilangan bulat juga termasuk ke dalam bilangan desimal.
   - Pada bilangan 1,25

     Angka 1 bernilai $1 \times 1 = 1$

     Angka 1 bernilai $2 \times \frac{1}{10} = \frac{2}{10}$

     Angka 1 bernilai $5 \times \frac{1}{100} = \frac{5}{100}$

Ayo Kita Menalar

1. Ubahlah bilangan berikut menjadi bilangan pecahan paling sederhana
   a. 2,4
   b. 75%
2. Urutkan bilangan berikut dari yang terkecil
   a. $\frac{3}{5}$, 70%, 0,55, 500‰
   b. $\frac{1}{6}$, 350‰, 30%, 0,25
3. Tentukan hasil dari
   a. $5\frac{1}{4} + 1\frac{2}{3} - 2\frac{1}{6}$
   b. $7{,}5 - 25\% + 1\frac{2}{5}$
4. Jika diketahui dua bilangan pecahan $\frac{a}{b}$ dan $\frac{c}{d}$, dengan a, b, c, dan d adalah bilangan bulat, b dan $d \neq 0$.
   a. Nyatakan hasil penjumlahan kedua bilangan pecahan tersebut. Jalaskan langkah kalian mendapatkan hasilnya
   b. Nyatakan hasil pengurangan kedua bilangan pecahan tersebut. Jalaskan langkah kalian mendapatkan hasilnya
5. Tentukan pemecahan masalah 1.10. Nyatakan satuannya dalam satuan gram.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif Penyelesaian ***Ayo Kita Menalar*** halaman 56 buku siswa

1. a. $2{,}4 = \frac{24}{10} = \frac{12}{5}$

   b. $75\% = \frac{75}{100} = \frac{3}{4}$

2. a. $\frac{3}{5} = 0{,}60$

   $70\% = 0{,}70$

   $500\% = 0{,}50$

   Jadi urutan bilangannya 500%, $\frac{3}{5}$, 0,55, 70%

   b. Urutan $\frac{1}{6}$, 0,25, 30%, 350%

3. a. $5\frac{1}{4} + 1\frac{2}{3} - 2\frac{1}{6} = 2\frac{1}{4} + \frac{5}{3} - \frac{13}{6} = \frac{125 + 40 - 52}{24} = \frac{114}{24} = \frac{19}{4}$

   b. $7{,}5 - 25\% + 1\frac{2}{5} = 7{,}5 - 0{,}25 + 1{,}4 = 7{,}65$

4. $\frac{a}{b} \pm \frac{c}{d} = \frac{(a \times d) \pm (c \times b)}{b \times d}$ menyamakan penyebut

   $= \frac{ad \pm bc}{b \times d}$ mengoperasikan (menjumlahkan atau mengurangkan)

5. Pemecahan masalah 1.14

   a. 2.845 gram

   b. $\frac{125}{50} \times 2.845 = 7.112{,}5$ gram

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk memnyajikan jawaban menalarnya di depan kelas.

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Ajak siswa untuk melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.
2. Berikan soal tambahan untuk dikerjakan di rumah (jika perlu)
3. Minta siswa untuk memberikan usulan perbaikan pembelajaran.

Ayo Kita Berbagi

Presentasikan jawaban kalian di depan kelas. Bandingkan dengan jawaban teman kalian. Diskusikan bersama dengan guru jika ada jawaban yang berbeda untuk menentukan jawaban yang benar.

Latihan 1.6

1. Urutkan bilangan berikut dari yang terkecil.
   a. $\frac{2}{7}$, 45%, 0,50, 0,7
   b. $\frac{4}{5}$, 55‰, 45%, 0,5
   c. 750‰, 0,65, 70%, $\frac{8}{10}$
2. Tentukan hasil penjumlahan berikut.
   a. $\frac{4}{9}+\frac{2}{9}$
   b. $\frac{3}{6}+\frac{5}{6}$
   c. $2\frac{1}{3}+\frac{3}{4}$
   d. $\frac{2}{3}+3\frac{5}{9}$
   e. $\frac{2}{3}+2\frac{1}{2}+3\frac{1}{4}$
3. Tentukan hasil dari
   a. $\frac{2}{15}-\frac{1}{2}+\frac{3}{10}$
   b. $\frac{3}{7}+\frac{4}{21}-\frac{13}{14}$
   c. $4\frac{2}{5}-1\frac{1}{3}+2\frac{3}{4}$
   d. $10\frac{1}{4}+1\frac{2}{3}+20\frac{7}{8}$
   e. $2{,}25+25\%+1\frac{1}{2}$
4. Tentukan hasil dari
   a. $\frac{3}{8}-\frac{1}{4}$
   b. $\frac{7}{30}+\frac{3}{20}-4\frac{1}{4}$
   c. $7\frac{1}{3}-6\frac{7}{8}$
   d. $\frac{4}{9}+\frac{11}{18}+\frac{5}{27}-4\frac{2}{3}$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

5. Ibu Sindy membeli dua ekor ayam. Satu ekor beratnya $1\frac{1}{4}$ kg dan satu ekor lainnya beratnya $2\frac{4}{5}$ kg. Berapa kg berat kedua ekor ayam?

6. Ibu Sundari membel 1 kg minyak goreng. Ditengah jalan, minyak goreng itu tumpah. Ternyata sisa minyak goreng yang tersisa adalah $\frac{1}{3}$ kg. Berapa kg minyak goreng yang tumpah?

7. Setelah Pak Majid pensiun dari pegawai negeri, Ia membeli satu hektar tanah. Pada tanah itu, Ia menanami berbagai jenis bunga seluas $\frac{4}{5}$ hektar dan di tanah yang masih kosong Ia mendirikan pondok pesantren. Berapakah luas tanah tempat pondokan pesantren?

8. Dua karung beras masing-masing beratnya $20\frac{3}{10}$ kg dan $31\frac{3}{4}$ kg. Berapa kilogram berat kedua karung beras itu seluruhnya?

9. Mula-mula Ati membeli $\frac{3}{4}$ liter minyak goreng. Kemudian, ia membeli lagi $1\frac{2}{3}$ liter. Berapa liter jumlah minyak goreng yang dibeli oleh Ati?

10. Tiga buah truk mengangkut kelapa sawit. Truk I memuat $4\frac{2}{3}$ ton, truk II mengangkut $5\frac{1}{4}$ ton, dan truk III mengangkut $4\frac{5}{8}$ ton. Berapa kuintal kelapa sawit yang dapat diangkut oleh ketiga truk itu?

11. Pak Sani dan 3 orang temannya harus menyelesaikan panen tomatnya dalam minggu ini, karena minggu depan Ia harus mempersiapkan pesta perkawinan putrinya. Agar panen dapat selesai, tiap-tiap mereka berempat harus dapat memanen $\frac{3}{5}$ petak tomat. Berapa petak keseluruhan tomat?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Ajak siswa untuk membuat ilustrasi bilangan pecahan pada garis bilangan.
2. Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.28 dan Contoh 1.29, serta alternatif penyelesaiannya.
3. Ajak siswa untuk memahami Masalah 1.15 (buku siswa halaman 60). Jawaban dari Masalah 1.15 akan dipertanyakan di Kegiatan Ayo Kita Menalar.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id



Sumber: Kemdikbud

Gambar 1.42 Cairan kimia

Contoh 1.28

Untuk meracik suatu ramuan obat seorang menuang $\frac{1}{2}$ liter cairan X setiap satu jam selama 5 jam. Berapa liter kandungan cairan X dalam ramuan obat tersebut?

Alternatif Penyelesaian

Permasalahan tersebut bisa ditulis $\frac{1}{2} \times 5$



Gambar 1.43 Perkalian pecahan dalam garis bilangan

Dengan bantuan garis bilangan di atas, didapatkan $\frac{1}{2} \times 5 = 2\frac{1}{2}$ atau $\frac{5}{2}$

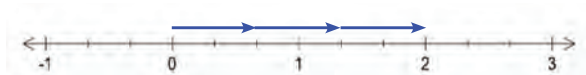
Jadi, banyak kandungan cairan X dalam ramuan obat tersebut adalah $2\frac{1}{2}$ liter.

Contoh 1.29

Untuk meracik suatu ramuan obat seorang menuang $\frac{2}{3}$ liter cairan X setiap satu jam selama 3 jam. Berapa liter kandungan cairan X dalam ramuan obat tersebut?

Alternatif Penyelesaian

Tentukan hasil dari $\frac{2}{3} \times 3$



Gambar 1.44 Perkalian pecahan dalam garis bilangan

Dengan bantuan garis bilangan di atas, didapatkan $\frac{2}{3} \times 3 = 2$

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.30 serta alternatif penyelesaiannya yang disajikan dengan ilustrasi pita pecahan.

Masalah 1.15

Pak Dedi seorang petani sukses di daerahnya. Suatu ketika Pak Dedi sedang panen padi besar-besaran. Sebelum digiling menjadi beras, hasil panen padi harus dijemur hingga kandungan airnya berkurang 30%.

1. Jika rata-rata tiap butir padi terkandung 20% air, tentukan kandungan air yang hilang setelah dijemur.
2. Jika Pak Dedi memiliki 10 ton padi hasil panen, tentukan bobot padi Pak Dedi setelah dijemur.



Sumber: Kemdikbud

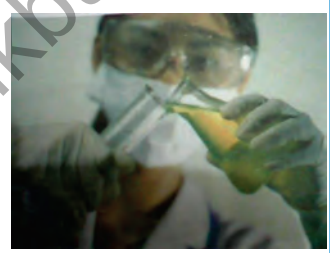
Gambar 1.45 Petani menjemur padi

Untuk memecahkan masalah di atas kalian harus memahami perkalian bilangan pecahan. Bagaimanakah memahami perkalian bilangan pecahan dengan bilangan pecahan.

Ayo Kita Amati

Contoh 1.30

Seorang apoteker ingin mengambil $\frac{1}{3}$ dari cairan Y yang ada di dalam botol. Jika banyak cairan dalam botol adalah $\frac{4}{5}$ bagian. Tentukan banyak cairan yang diambil oleh apoteker tersebut.



sumber: Kemdikbud

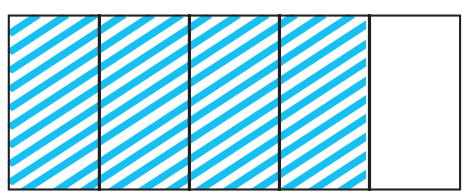
Gambar 1.46 Apoteker

Alternatif Penyelesaian

Bentuk permasalahan tersebut dapat diubah menjadi $\frac{1}{3}$ bagian dari $\frac{4}{5}$ cairan Y dalam botol. Jika dituliskan dalam perkalian $\frac{1}{3} \times \frac{4}{5}$

Untuk memahami perkalian dua bilangan pecahan agak sulit jika menggunakan garis bilangan. Kita bisa menggunakan pita bilangan untuk mengilustrasikan perkalian dua bilangan pecahan tersebut.

$\frac{4}{5}$



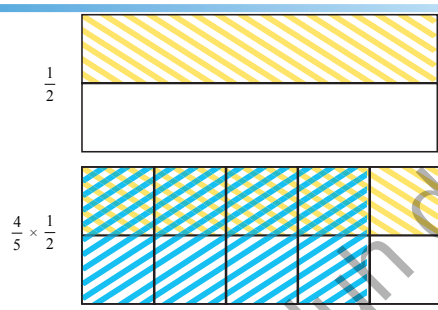
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk membuat pertanyaan yang memuat kata “perkalian bilangan pecahan”

Contoh

1. Bagaimana cara mengalikan bilangan pecahan dengan bilangan pecahan?
2. Apakah hasil perkalian bilangan pecahan adalah bilangan pecahan juga?



Gambar 1.47 Perkalian menggunakan pita pecahan

Perhatikan daerah yang dikenai arsiran biru dan arsiran kuning. Daerah yang terkena arsiran biru dan kuning ada sebanyak 4 bagian dari 10 bagian yang sama atau $\frac{4}{10}$.

Jadi $\frac{4}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{4}{10}$

Ayo Kita Menanya

Buatlah pertanyaan tentang hal yang telah kalian amati pada kegiatan **Ayo Kita Amati**. Sebaiknya pertanyaan yang kalian buat memuat kata “perkalian bilangan pecahan”.

Ayo Kita Menggali Informasi

Masalah 1.16

Perkalian suatu bilangan pecahan bermakna bagian dari. Misal pada masalah menjemur pada di atas, kandungan air pada padi adalah 20%, artinya 20% bagian dari padi adalah air.
Lalu, setelah dijemur kadar air hilang 30%. Artinya 30% dari 20% kadar air yang terkandung di dalam padi hilang.

Alternatif Pemecahan Masalah 1.16

Pada masalah tersebut terdapat dua perkalian

1. $1 \times \frac{20}{100}$ atau $1 \times \frac{1}{5}$

   $1 \times \frac{1}{5} = \frac{1}{5}$

Ayo Kita Menggali Informasi

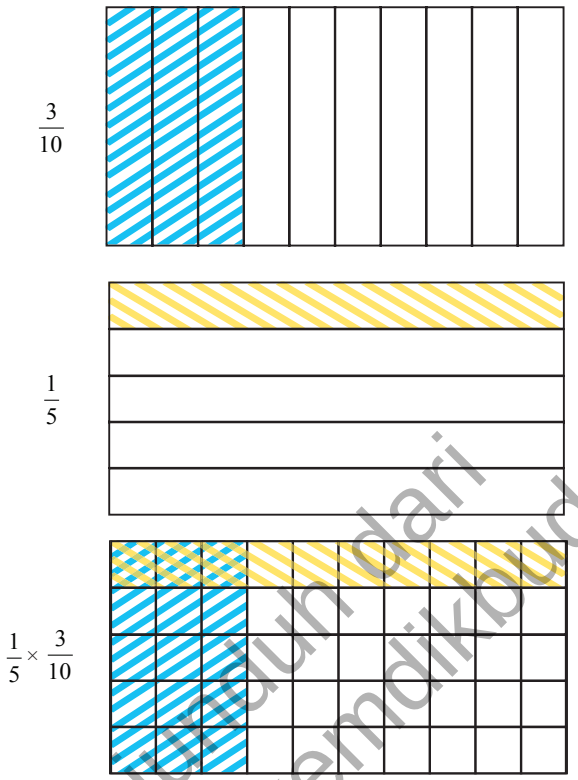
Ajak siswa untuk memahami dan menggali informasi dari contoh pembagian bilangan pecahan.

Ajak siswa untuk memahami Masalah 1.16 serta alternatif pemecahnnya yang diilustrasikan dengan pita pecahan (buku siswa halaman 62).

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

2. $\frac{20}{100} \times 30/100$ atau $\frac{1}{5} \times \frac{3}{10} = \frac{3}{50}$

Untuk memahami perkalian dua bilangan pecahan perhatikan ilustrasi berikut.



Gambar 1.48 Perkalian pecahan

Perhatikan daerah yang dikenai arsiran biru dan arsiran kuning. Daerah yang terkena arsiran biru dan kuning ada sebanyak 3 bagian dari 50 bagian yang sama atau $\frac{3}{50}$.

Jadi $\frac{1}{5} \times \frac{3}{10} = \frac{3}{50}$

Secara umum, jika $\frac{a}{b}$ dan $\frac{c}{d}$ adalah bilangan pecahan, maka

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.30 serta penyelesaiannya dengan ilustrasi membagi cairan dalam gelas. Tujuan dari ilustrasi tersebut adalah untuk memahamkan siswa tentang hasil bagi bilangan pecahan oleh bilangan bulat.

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.31 serta penyelesaiannya dengan ilustrasi pita pecahan (buku siswa halaman 64). Tujuan dari ilustrasi tersebut adalah untuk memahamkan siswa tentang hasil bagi bilangan pecahan oleh bilangan pecahan yang penyebutnya sama.

Pembagian Bilangan Pecahan

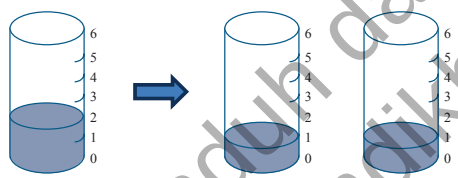
Pembagian bilangan pecahan oleh bilangan bulat

Jika $\frac{a}{b}$ adalah bilangan pecahan, dengan c adalah bilangan bulat maka

$$\frac{a}{b} \div c = \frac{a}{b \times c}$$

Contoh 1.30

Seorang apoteker mempunyai $\frac{1}{3}$ gelas cairan kimian. Jika cairan tersebut akan dibagi menjadi 2 gelas secara merata, maka masing-masing gelas terisi berapa bagian?



$\frac{1}{3}$ gelas $\frac{1}{6}$ gelas $\frac{1}{6}$ gelas

Dari ilustrasi di atas terlihat bahwa masing-masing-masing gelas terisi $\frac{1}{6}$ bagian. Sehingga $\frac{1}{3} \div 2 = \frac{1}{6}$ bagian.

Pembagian bilangan pecahan oleh bilangan pecahan dengan penyebut sama

Misal $\frac{a}{c}$ dan $\frac{b}{c}$ adalah bilangan pecahan, dengan $b \neq 0$ maka

$$\frac{a}{c} \div \frac{b}{c} = \frac{a}{b}$$

Contoh 1.31

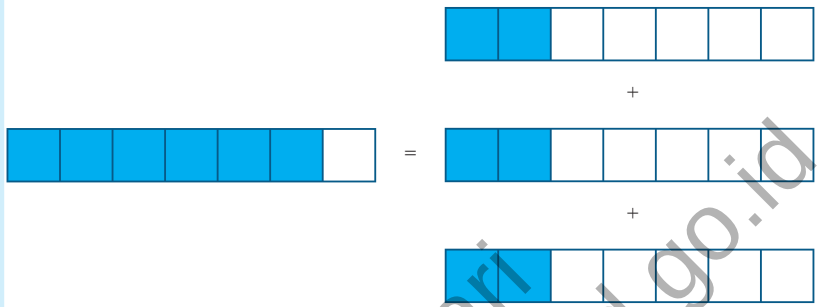
$\frac{6}{7}$ meter kayu papan akan dipotong-potong menjadi $\frac{2}{7}$ meteran. Ada berapa bagian kayu yang dihasilkan?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.32 serta penyelesaiannya dengan ilustrasi cairan dalam gelas. Tujuan dari ilustrasi tersebut adalah untuk memahamkan siswa tentang hasil bagi bilangan bulat oleh bilangan pecahan.

Alternatif Penyelesaian

Soal tersebut dapat diilustrasikan sebagai berikut



Dari ilustrasi di atas dapat dilihat bahawa $\frac{6}{7}$ meter kayu papan dapat dipotong menjadi 3potongan yang panjangnya masing-masing $\frac{2}{7}$ meter. Ditulis $\frac{6}{7} : \frac{2}{7} = \frac{6}{2} = 3$

Pembagian bilangan bulat oleh bilangan pecahan

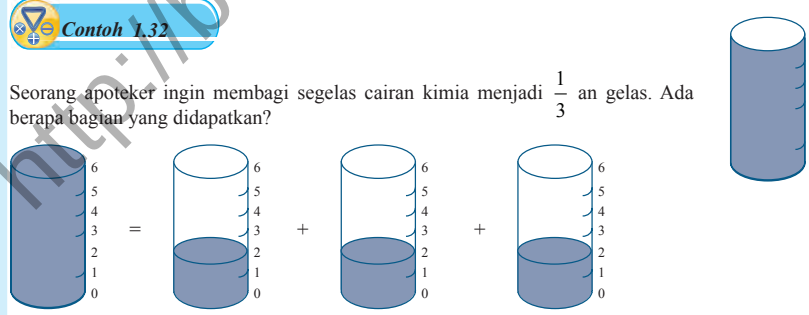
Untuk membagi bilangan bulat dengan bilangan pecahan, kita dapat mengubah bilangan bulat tersebut menjadi pecahan senilai dengan penyebut sama dengan bilangan pecahan pembagi.

Jika $\frac{a}{b}$ adalah bilangan pecahan, dengan c adalah bilangan bulat, dan $a \neq 0$ maka

$$c \div \frac{a}{b} = \frac{c}{1} \div \frac{a}{b} = \frac{b \times c}{b} \div \frac{a}{b} = \frac{b \times c}{a}$$

Contoh 1.32

Seorang apoteker ingin membagi segelas cairan kimia menjadi $\frac{1}{3}$ an gelas. Ada berapa bagian yang didapatkan?



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.33 serta penyelesaiannya dengan ilustrasi cairan dalam gelas. Tujuan dari ilustrasi tersebut adalah untuk memahamkan siswa tentang hasil bagi bilangan pecahan oleh bilangan pecahan yang penyebutnya berbeda.

Dari ilustrasi Contoh 1.32 dapat terlihat bahwa 1 gelas cairan kimia dapat dibagi menjadi 3 bagian yang berisi $\frac{1}{3}$ an gelas. Dituliskan $1 \div \frac{1}{3} = \frac{3}{3} \div \frac{3}{1} = 3$

Pembagian bilangan pecahan oleh bilangan pecahan dengan penyebut berbeda

Untuk membagi bilangan pecahan dengan bilangan pecahan, kita dapat mengubah kedua bilangan pecahan tersebut menjadi pecahan senilai dengan penyebut sama.

Jika $\frac{a}{b}$ dan $\frac{c}{d}$ adalah bilangan pecahan, dengan $c \neq 0$ maka

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a \times d}{b \times d} \div \frac{b \times c}{b \times d}$$

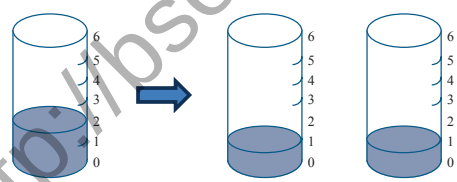
$$= \frac{a \times d}{b \times c}$$

Contoh 1.33

Bagaimana kalau $\frac{1}{3}$ gelas cairan kimia dibagi lagi menjadi bagian-bagian yang terdiri dari $\frac{1}{6}$ an gelas.

Alternatif Penyelesaian

Soal tersebut dapat diilustrasikan sebagai berikut



$\frac{1}{3}$ gelas $\quad$ $\frac{1}{6}$ gelas $\quad$ $\frac{1}{6}$ gelas

Dari ilustrasi di atas dapat terlihat bahwa $\frac{1}{3}$ gelas cairan kimia dapat dibagi menjadi 2 bagian yang berisi $\frac{1}{6}$ an gelas. Dituliskan $\frac{1}{3} \div \frac{1}{6} = \frac{1 \times 6}{3 \times 1} = \frac{6}{3} = 2$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawa pertanyaan pada kegiatan Ayo Kita Menalar.

Alternatif Penyelesaian

1. $\frac{3}{4} \times \frac{3}{5} = \frac{9}{20}$
2. Tidak.
   Contoh penyangkal:
   $1 \div \frac{1}{2} = 2$
3. $\frac{1}{4} + \frac{2}{5} + \frac{3}{10} = \frac{19}{20}$

   Dari hasil penjumlahan tersebut, ternyata didapatkan jumlah dari warisan yang diwariskan oleh Pak Imron adalah $\frac{19}{20}$, sehingga untuk mempermudah pembagian tersebut diperlukan 1 ekor sapi agar dapat dibagi habis oleh penyebut. Sedangkan pembilangnya adalah 19, sehingga sesuai dengan banyak sapi yang diwariskan oleh Pak Imron.
4. a. $\frac{a}{b}$

   b. $\frac{a \times e}{b \times b}$

Contoh 1.34

Tentukan hasil dari $\frac{1}{2} \div \frac{3}{4}$

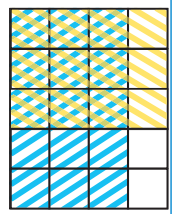
Alternatif Penyelesaian

$\frac{1}{2} \div \frac{3}{4} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3}$

$= \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

Ayo Kita Menalar

1. Buatlah masalah perkalian yang diilustrasikan oleh gambar berikut.



2. Apakah hasil bagi suatu bilangan selalu menghasilkan bilangan yang lebih kecil? Jelaskan.
3. Sebelum meninggal Pak Imron menuliskan sebuah wasiat. Isi wasiat tersebut adalah pembagian 19 sapi yang dimiliki Pak Imron kepada tiga anaknya. Anak pertama diwari $\frac{1}{4}$ sapi, anak kedua diwarisi $\frac{2}{5}$ sapi, dan anak ketiga diwarisi $\frac{3}{10}$ sapi. Pencatat warisan bingung untuk membagi warisan tersebut karena sapi yang tersedia hanya 19 ekor. Seorang kerabat punya ide membagi sebagai berikut.

Alternatif Penyelesaian

Meminjam 1 sapi sehingga sapi yang diwariskan menjadi 20 ekor.

Anak pertama mendapatkan $20 \times \frac{1}{4} - 5$ ekor

Anak kedua mendapatkan $20 \times \frac{2}{5} = 8$ ekor

Anak ketiga mendapatkan $20 \times \frac{3}{10} = 6$ ekor

Sedangkan 1 ekor sisanya dikembali lagi.

Jelaskan mengapa dibutuhkan 1 ekor sapi untuk membantu pembagian tersebut.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk memnyajikan jawaban menalarnya di depan kelas.

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Ajak siswa untuk melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.
2. Berikan soal tambahan untuk dikerjakan di rumah (jika perlu)
3. Minta siswa untuk memberikan usulan perbaikan pembelajaran.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

4. Jika $\frac{a}{b}, \frac{b}{c}, \frac{c}{d}$, dan $\frac{d}{e}$ adalah bilangan pecahan, tentukan hasil dari

   a. $\frac{a}{b} \times \frac{b}{c} \times \frac{c}{d} \times \frac{d}{e}$

   b. $\frac{a}{b} \div \frac{b}{c} \div \frac{c}{d} \div \frac{d}{e}$

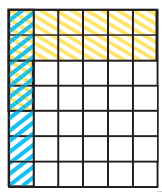
Ayo Kita Berbagi

Sajikan jawaban kalian di depan kelas. Tanggapi pertanyaan dari teman kalian. Diskusikan bersama guru kalian, jika ada jawaban teman kalian yang beda. Sajikan juga hasil diskusi pemecahan masalah 1.12.

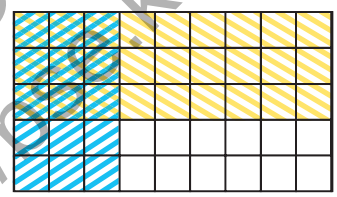
Latihan 1.7

1. Buatlah masalah perkalian yang diilustrasikan oleh gambar berikut.

   a.



   b.



2. Nyatakan hasil perkalian bilangan-bilangan berikut dengan pita pecahan

   a. $\frac{1}{2} \times 7$

   b. $\frac{1}{3} \times \frac{3}{5}$

   c. $\frac{2}{5} \times \frac{1}{3}$

   d. $\frac{3}{4} \times \frac{5}{8}$

   e. $\left(\frac{5}{8} \times \frac{3}{4}\right) \times \frac{4}{5}$

3. Tentukan hasil dari pembagian bilangan-bilangan berikut menggunakan pita pecahan

   a. $\frac{1}{2} \div 7$

   b. $7 \div \frac{1}{2}$

   c. $\frac{5}{9} \div \frac{7}{9}$

   d. $\frac{1}{4} \div \frac{1}{12}$

   e. $\frac{4}{5} \div \frac{1}{3}$

   f. $\left(\frac{2}{3} \div \frac{3}{4}\right) \div \frac{1}{6}$

4. Tentukan hasil dari pembagian bilangan-bilangan berikut

   a. $\frac{2}{3} \div 6$

   b. $20 \div \frac{4}{7}$

   c. $1\frac{3}{8} \div \frac{5}{8}$

5. Suatu ketika Pak Paijo menjemur jagung hasil panennya agar dapat disimpan dalam waktu lama. Jagung tersebut dijemur selama 2 hari. Setiap hari $\frac{1}{5}$ dari kadar air berkurang. Jika pada jagung mengandung $\frac{1}{4}$ kadar air. Berapakah kadar air tersisisa setelah Pak Paijo menjemur jagung tersebut selama 2 hari.

6. Ibu Nunung memiliki selembar kain sepanjang 1m yang akan dijahit menjadi sapu tangan. Kemudian ia memotong kain tersebut menjadi 6 bagian. Berapa banyak sapu tangan yang dapat dihasilkan oleh Ibu Nunung?

7. Karena tidak mengerjakan tugas, 9 orang siswa diberi hukuman menulis kata "tugas". Tiap-tiap siswa harus menulis $\frac{2}{3}$ halaman buku. Berapa halaman buku, hasil menulis kata "tugas " itu?

8. Seorang penjahit menerima $\frac{2}{3}$ m kain putih berbunga-bunga untuk dijadikan sapu tangan. Untuk tiap saputangan memerlukan $\frac{1}{6}$ m. Berapa banyak sapu tangan yang dapat dibuat?

9. Ibu menerima gaji untuk dua bulan sebesar Rp. 3. 000. 000. Untuk biaya sekolah anak-anaknya, Ia harus menggunakan uang sebesar $\frac{4}{5}$ dari gaji satu bulan. Untuk kebutuhan belanja dapur, Ia harus mengeluarkan uang sebesar $1\frac{1}{2}$ dari biaya biaya sekolah. Berapa rupiah untuk keperluan dapur ?

10. Seorang pemain sirkus akan mempertunjukkan berjalan di atas tali yang panjangnya 10 meter. Sekali melangkah, Ia mencapai $\frac{1}{2}$ m. Berapa langkah yang dibutuhkan agar sampai diujung tali?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Ajak siswa untuk mengingat kembali tentang macam-macam bilangan yang sudah dibelajarkan, seperti: bilangan bulat, bilangan pecahan, dan desimal.
2. Ajak siswa untuk mendiskusikan masalah 1.17 beserta penyelesaiannya.

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk memahami macam-macam bilangan dalam pemecahan masalah 1.17.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan 1.8

Memahami Bilangan Rasional

Masalah 1.17

Pada pelajaran fisika pokok bahasan pengukuran di laboratorium, guru memberikan tugas kepada 6 orang siswa untuk mengukur berat tepung yang telah tersedia pada masing-masing meja siswa. Hasil pengukuran keenam orang siswa itu adalah: 0,2 gram, 2 gram, 0,55 gram, 10 gram, 2,4 gram, dan 0,007 gram. Kemudian guru menyuruh salah seorang siswa menuliskan hasil pengukuran keenam siswa tersebut ke dalam satu lembar kertas.

1) Jika aturan pencatatan adalah hasil pengukuran yang diperoleh siswa dikurangi dengan 1 gram, bantulah siswa tersebut menuliskan hasil pengukuran keenam siswa tersebut!
2) Tuliskanlah hasil pengukuran berat tepung tersebut ke dalam bentuk pecahan biasa (bukan pecahan desimal)!

Ayo Kita Amati

Alternatif Pemecahan Masalah

✓ Hasil pengukuran berat tepung sebelum masing-masing ukuran di kurang 1 gram adalah sebagai berikut.
- Hasil pengukuran Siswa 1 adalah 0,2 gram.
- Hasil pengukuran Siswa 2 adalah 2 gram.
- Hasil pengukuran Siswa 3 adalah 0,55 gram.
- Hasil pengukuran Siswa 4 adalah 10 gram.
- Hasil pengukuran Siswa 5 adalah 2,4 gram.
- Hasil pengukuran Siswa 6 adalah 0,007 gram.

✓ Hasil pengukuran berat tepung setelah masing-masing ukuran di kurang 1 gram sebagai berikut.
- Siswa 1 = –0,8 gram.
- Siswa 2 = 21 gram.
- Siswa 3 = –0,45 gram.
- Siswa 4 = 9 gram.
- Siswa 5 = 1,4 gram.
- Siswa 6 = –0,997 gram.

✓ Penulisan hasil pengukuran berat tepung tersebut ke dalam bentuk pecahan biasa.
- Siswa 1 = $-\frac{8}{10}$ gram.
- Siswa 2 = $\frac{42}{2}$ gram.

Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk membuat pertanyaan yang memuat kata "bilangan rasional"

Contoh:

1. Apakah setiap bilangan pecahan adalah bilangan rasional?
2. Apakah bilangan bulat termasuk bilangan rasional?

Ayo Kita Menggali Informasi

Ajak siswa untuk memahami dan menggali informasi tentang pengerti bilangfan rasional beserta beberapa contohnya.

Ajak siswa untuk memahami hasil bagi $\frac{a}{b}$ dengan berbagai kemungkinan a dan b.

- Siswa 3 = $-\frac{45}{100}$ gram.
- Siswa 4 = $\frac{27}{3}$ gram.
- Siswa 5 = $\frac{14}{10}$ gram.
- Siswa 6 = $-\frac{997}{1.000}$ gram.

- Apakah kalian mampu menuliskan hasil-hasil pengukuran keenam siswa tersebut dengan bilangan-bilangan selain yang telah tertulis di atas? Silahkah mencoba!

Seluruh bilangan-bilangan yang tertulis pada alternatif pemecahan masalah di atas merupakan bilangan rasional.

Ayo Kita Menanya

Buatlah pertanyaan yang memuat kata " bilangan rasional".

Ayo Kita Menggali Informasi

Bilangan rasional adalah suatu bilangan yang dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$, a, dan b bilangan bulat dan $b \neq 0$

Perhatikan definisi di atas, untuk a dan b bilangan bulat serta $b \neq 0$, bilangan apa yang dihasilkan $\frac{a}{b}$ jika:

$a = 0$?

$a = b$?

$a > b$, a dan b memiliki faktor prima?

$a < b$, a dan b memiliki faktor prima?

$a > b$, a faktor dari b?

$a < b$, a kelipatan dari b?

(1) Jika $a = 0$

Jika $a = 0$ (tentu $b \neq 0$) maka $\frac{a}{b} \rightarrow$

$\frac{0}{1} = 0;\ \frac{0}{s} = 0;\ \frac{0}{20} = 0;\ \frac{0}{2.013} = 0;\ \frac{0}{-2} = 0;\ \frac{0}{-100} = 0$

Maka $\frac{a}{b}$ selalu menghasilkan bilangan 0

(2) $a = b$

Silahkan coba sendiri, kemudian buatlah suatu kesimpulan

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.35 dan Contoh 1.26, serta alternatif penyelesaiannya.

(3) $a < b$, a, dan b memiliki faktor prima

- $\frac{2}{3}, \frac{3}{7}, \frac{7}{11}$
- Maka $\frac{a}{b}$ selalu menghasilkan bilangan pecahan

(4) $a > b$, a, dan b memiliki faktor prima

Silahkan coba sendiri, kemudian buatlah suatu kesimpulan

(5) $a > b$, a kelipatan dari b

- $\frac{4}{2} = 2; \frac{99}{3} = 33; \frac{10}{2} = 5$
- Maka $\frac{a}{b}$ selalu menghasilkan bilangan bulat

(6) $a < b$, a kelipatan dari b?

- Silahkan coba sendiri dan berikan kesimpulanmu

Contoh 1.35

Diberikan 2 buah bilangan rasional yaitu $\frac{3}{-4}$ dan $\frac{-3}{4}$. Apakah kedua bilangan itu sama? Buktikanlah!

Alternatif Penyelesaian

Akan dibuktikan $\frac{3}{-4} = \frac{-3}{4}$.

Bukti:

Ingat kembali bahwa jika suatu bilangan dikali dengan 1 maka hasil perkaliannya adalah bilangan itu sendiri. Dapatkah kamu memberi contoh? Silahkan mencoba. Jika 1 dikali dengan bilangan rasional $\frac{3}{-4}$ maka hasil perkaliannya adalah $\frac{-3}{4}$.

- $\frac{3}{-4} \times \frac{-1}{-1} = \frac{3 \times -1}{-4 \times -1} = \frac{-3}{4}$ (ingat bahwa $\frac{-1}{-1} = 1$)

Contoh 1.36

Perhatikan penjumlahan bilangan rasional berikut.

$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \ldots$

"+... " bermakna menjumlahkan terus dengan pola tertentu hingga tak hingga kali. Dapatkah kalian menaksir hasil penjumlahan dari bilangan-bilangan tersebut?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan pada kegiatan Ayo Kita Menalar.

Alternatif Penyelesaian

1. Ya, karena setiap bilangan bulat dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$, dengan $b \neq 0$.
2. Tidak semua bilangan rasional merupakan bilangan pecahan, Contoh 2 adalah bilangan rasiona karena dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{2}{1}$, dan 2 bukan bilangan pecahan.
3. Iya, setiap bilangan pecahan pasti bilangan rasional, karena selalu dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$, dengan $b \neq 0$.
4. $$\frac{-43}{2.013} = \frac{-43}{2.013} \times 1$$
$$= \frac{-43}{2.013} \times \frac{-1}{-1}$$
$$= \frac{(-43) \times (-1)}{2.013 \times (-1)}$$
$$= \frac{43}{-2.013}$$

Alternatif Penyelesaian

Pertama, kita misalkan jumlah bilangan pecahan tersebut adalah x, kemudian kita tentukan pola penjumlahannya sebagai berikut:

$X = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \ldots$

Dengan memakai sifat distributif perkalian pada pecahan terhadap operasi penjumlahan diperoleh

$X = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \ldots\right)$

Perhatikan bahwa pola pertama berulang kembali

$X = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\underbrace{\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \ldots\right)}_{X}$

$X = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}X$ (tambahkan $-\frac{1}{2}X$ di kedua ruas)

$\frac{1}{2}X = \frac{1}{2}$ (Kalikan 2 di kedua ruas)

$X = 1$

Maka diperoleh: $X = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \ldots = 1$

Kita telah membahas bilangan-bilangan yang dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$, dengan a, b bilangan bulat dan $b \neq 0$. Namun banyak bilangan yang tidak dapat dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$, dengan a, b bilangan bulat dan $b \neq 0$. Seperti bilangan $\sqrt{3}, \sqrt{5}, \sqrt{7}$, dan sebagainya. Bilangan-bilangan tersebut dinamakan bilangan irasional.

Ayo Kita Bernalar

- Apakah bilangan bulat negatif merupakan bilangan rasional?
- Apakah bilangan rasional merupakan bilangan pecahan?
- Apakah bilangan pecahan pasti merupakan bilangan rasional?
- Buktikanlah bahwa $\frac{-43}{2.013}$ sama dengan $\frac{43}{-2.013}$!

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk memnyajikan jawaban menalarnya di depan kelas.

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Ajak siswa untuk melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.
2. Berikan soal tambahan untuk dikerjakan di rumah (jika perlu)
3. Minta siswa untuk memberikan usulan perbaikan pembelajaran.

Latihan 1.8

1. Ubahlah bilangan-bilangan berikut ke dalam bentuk $\frac{a}{b}$, a, b bilangan bulat dan $b \neq 0$.
   a) 0, 25
   b) 3, 50
   c) 0, 75
   d) -5, 2
   e) 0, 47
2. Apakah $\sqrt{7}$ bilangan rasional? Jelaskan!
3. Misal a bilangan bulat. Buktikan jika a genap maka a^2 genap!
4. Tentukan nilai $p = \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \frac{1}{81} + \ldots$
5. Tentukan nilai $y = x + 13 + x + 23 + x + 33 + \ldots + x + 1.003$!
6. Bilangan $23a23b$ habis dibagi 8 dan 9. Tentukan nilai dari $a + b$
7. Jika $0,201020102010.... = \frac{x}{y}$, dengan x, y bilangan asli, maka nilai terkecil dari $x + y$ adalah…
8. Buktikan bahwa $\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{5}{6} ..... \frac{2007}{2008} < \frac{1}{\sqrt{2009}}$
9. Nyatakan bilangan-bilangan berikut menjadi bilangan rasional.
   a) 0, 33333...
   b) 0,121212...
   c) 3,154154154...

Tahukah kamu?

Pecahan Mesir Kuno

Bilangan pecahan pertama kali ditemukan oleh bangsa mesir kuno. Pecahan yang ditemukan oleh bangsa mesir kuno berbeda dengan bilangan pecahan yang kita gunakan saat ini. Pecahan Mesir (Egyptian Fraction) adalah penjumlahan dari beberapa pecahan yang berbeda di mana setiap pecahan tersebut memiliki pembilang 1 dan penyebut berupa bilangan bulat positif yang berbeda satu sama lain (yang disebut sebagai pecahan satuan atau unit fraction). Penjumlahan ini menghasilkan suatu bilangan pecahan $\frac{a}{b}$, di mana $0 < \frac{a}{b} < 1$. Penjumlahan pecahan semacam ini berperan penting dalam matematika Mesir Kuno, karena notasi dalam matematika Mesir kuno hanya mengenal pecahan berpembilang 1 dengan perkecualian $\frac{2}{3}$.

Contoh:

$\frac{5}{6} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$

$\frac{13}{15} = \frac{2}{3} + \frac{1}{5}$



Simbol pecahan $\frac{2}{3}$ Mesir Kuno

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

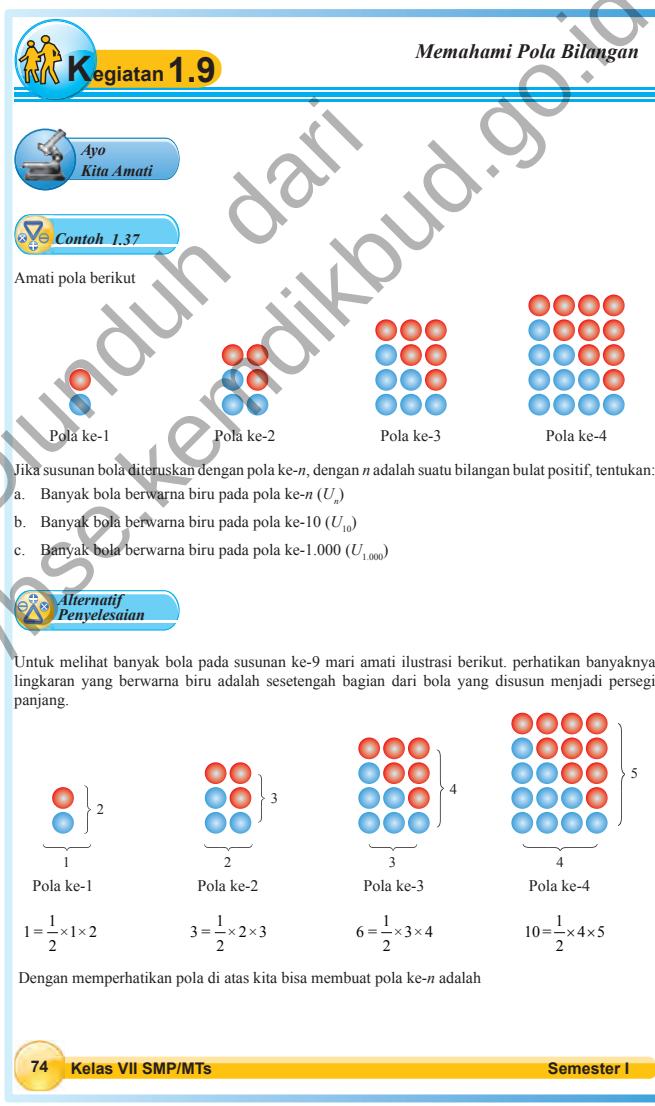
Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Ajak siswa untuk mengingat kembali materi luas persegipanjang yang sudah didapat siswa pada waktu SD.
2. Ajak siswa untuk memahami bentuk-bentuk dalam kehidupan sehari-hari yang berpola, misalkan : anak tangga yang bersusun naik, susunan genting, susunan buah yang dijual pedagang, dan lain-lain.

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk memahami contoh-contoh pola yang disajikan dengan bentuk-bentuk visual.
Ajak Siswa untuk memahami simbol pola ke-n (U_n) dan jumlah hingga pola ke-n (S_n).
Ajak siswa untuk menggali informasi sebanyak-banyaknya dari contoh-contoh pola yang disajikan

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.37 serta alternatif penyelesaiannya yang disajikan dengan ilustrasi pola yang disusun dari lingkaran-lingkaran kecil.



Kegiatan 1.9 *Memahami Pola Bilangan*

Ayo Kita Amati

Contoh 1.37

Amati pola berikut

Pola ke-1 Pola ke-2 Pola ke-3 Pola ke-4

Jika susunan bola diteruskan dengan pola ke-n, dengan n adalah suatu bilangan bulat positif, tentukan:

a. Banyak bola berwarna biru pada pola ke-n (U_n)
b. Banyak bola berwarna biru pada pola ke-10 (U_{10})
c. Banyak bola berwarna biru pada pola ke-1.000 ($U_{1.000}$)

Alternatif Penyelesaian

Untuk melihat banyak bola pada susunan ke-9 mari amati ilustrasi berikut. perhatikan banyaknya lingkaran yang berwarna biru adalah sesetengah bagian dari bola yang disusun menjadi persegi panjang.

Pola ke-1 Pola ke-2 Pola ke-3 Pola ke-4

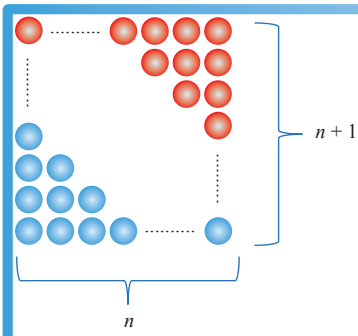
$1 = \frac{1}{2} \times 1 \times 2$ $3 = \frac{1}{2} \times 2 \times 3$ $6 = \frac{1}{2} \times 3 \times 4$ $10 = \frac{1}{2} \times 4 \times 5$

Dengan memperhatikan pola di atas kita bisa membuat pola ke-n adalah

74 Kelas VII SMP/MTs Semester I

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.38 serta alternatif penyelesaiannya yang disajikan dengan ilustrasi pola yang disusun dari lingkaran-lingkaran kecil.



Pola ke-n

$$U_n = \frac{1}{2} \times n \times (n+1)$$

Pola di samping dinamakan pola bilangan segitiga.

Dengan menggunakan rumus pola yang sudah ditemukan di atas, kita dapat menentukan

b. Pola ke-10(U_{10}) $= \frac{1}{2} \times 10 \times (11)$

$= 55$

c. Pola ke-1.000($U_{1.000}$) $= \frac{1}{2} \times 1.000 \times (1.001)$

$= 500.500$

Contoh 1.38



Pola ke-1 Pola ke-2 Pola ke-3 Pola ke-4

Dengan memperhatikan pola susunan bola di atas, tentukan:

a. Banyak bola pada pola ke-n (U_n)

b. Jumlah bola hingga pola ke-n (S_n)

Alternatif Penyelesaian

a. Pola ke-1 $1 = 2 \times 1 - 1$

Pola ke-2 $3 = 2 \times 2 - 1$

Pola ke-3 $5 = 2 \times 3 - 1$

Pola ke-4 $7 = 2 \times 4 - 1$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 1.39 serta alternatif penyelesaiannya yang disajikan dengan ilustrasi pola yang disusun dari lingkaran-lingkaran kecil.

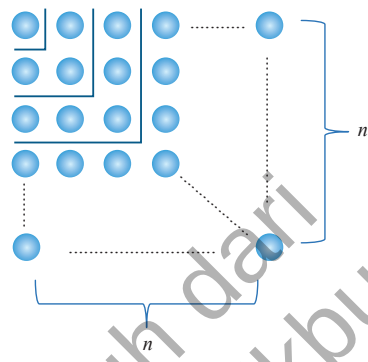
Dengan memperhatikan pola tersebut, kita bisa simpulkan bahwa

Pola ke-n $U_n - 2 \times n - 1$

Pola di atas disebut pola bilangan ganjil

b. Perhatikan pola bola-bola yang dijumlahkan pada pola bilangan ganjil.

Bola-bola yang dijumlahkan tersebut dapat disusun ulang menjadi bentuk persegi sebagai berikut.



Pola susunan bilangan yang membentuk persegi tersebut dinamakan pola bilangan persegi.

Dengan memperhatikan susunan bola tersebut dapat kita simpulkan bahwa penjumlahan hingga pola ke-n adalah

$$S_n = n^2$$

Dengan kata lain

$$1 + 3 + 5 + 7 + \ldots + (2 \times n - 1) - n^2$$

Contoh 1.39

Tentukan hasil penjumlahan pola bilangan persegi hingga pola ke-n.

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \ldots + n^2 = ?$$

Sebelum menentukan jumlah pola bilangan persegi hingga pola ke-n, kita akan melihat empat pola awal dari penjumlahan pola bilangan persegi. S_n bermakna jumlah hingga pola ke-n, dengan n adalah suatu bilangan bulat positif.

$1 = 1^2$

$3 = 2 \times 1 + 1$

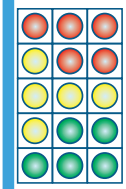
$3 \times 1 = 1 \times 3$

$3 \times S_1 = (1) \times (2 \times 1 + 1)$

$3 \times S_1 = \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 2\right) \times (2 \times 1 + 1)$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

$5 = 1^2 + 2^2$



$5 = 2 \times 2 + 1$

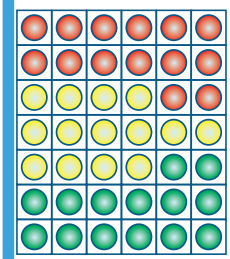
$3 \times 5 = 5 \times 3$

$3 \times S_2 = (1 + 2) \times (2 \times 2 \times 1)$

$3 \times S_2 = (3) \times (2 \times 2 + 1)$

$3 \times S_2 = \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 3\right) \times (2 \times 1 + 1)$

$14 = 1^2 + 2^2 + 3^2$



$7 = 2 \times 3 + 1$

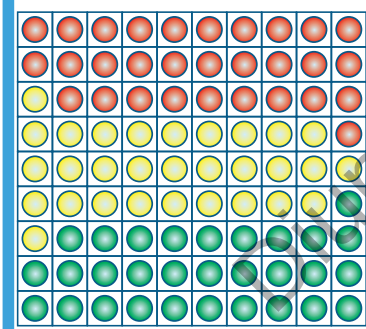
$6 = 1 + 2 + 3$

$3 \times 14 = 6 \times 7$

$3 \times S_3 = (1 + 2 + 3) \times (2 \times 3 \times 1)$

$3 \times S_3 = (6) \times (2 \times 3 + 1)$

$3 \times S_3 = \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 4\right) \times (2 \times 3 + 1)$



$9 = 2 \times 4 + 1$

$10 = 1 + 2 + 3 + 4$

$3 \times 30 = 10 \times 9$

$3 \times S_4 = (1 + 2 + 3 + 4) \times (2 \times 4 \times 1)$

$3 \times S_4 = (10) \times (2 \times 4 + 1)$

$3 \times S_4 = \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 5\right) \times (2 \times 4 + 1)$

Unduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk memahami contoh-contoh pola yang disajikan dengan bentuk-bentuk visual.

Ajak Siswa untuk memahami simbol pola ke-n (U_n) dan jumlah hingga pola ke-n (S_n).

Ajak siswa untuk menggali informasi sebanyak-banyaknya dari contoh-contoh pola yang disajikan

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan pada kegiatan Ayo Kita Menalar.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Amati

Mari amati keempat pola yang sudah ditemukan

$3 \times S_1 = \left(\frac{1}{2} \times 1 \times 2\right) \times (2 \times 1 + 1)$

$3 \times S_2 = \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 3\right) \times (2 \times 1 + 1)$

$3 \times S_3 = \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 4\right) \times (2 \times 3 + 1)$

$3 \times S_4 = \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 5\right) \times (2 \times 4 + 1)$

Dari empat pola di atas, kita bisa menggeneralisasi sebagai berikut

$3 \times S_n = \left(\frac{1}{2} \times n \times (n+1)\right) \times (2 \times n + 1)$

$3 \times S_n = \frac{1}{2} \times n \times (n+1) \times (2 \times n + 1)$

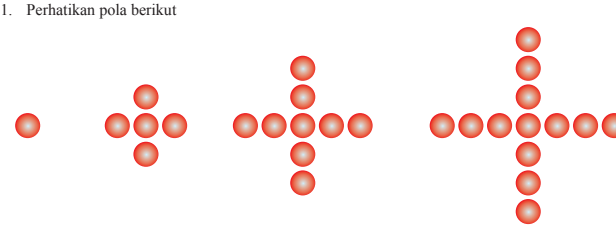
$S_n = \frac{1}{6} \times n \times (n+1) \times (2 \times n + 1)$

Jadi dapat kita simpulkan

$1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + \ldots + n^2 = \frac{1}{6} \times n \times (n+1) \times (2 \times n + 1)$

Ayo Kita Bernalar

1. Perhatikan pola berikut

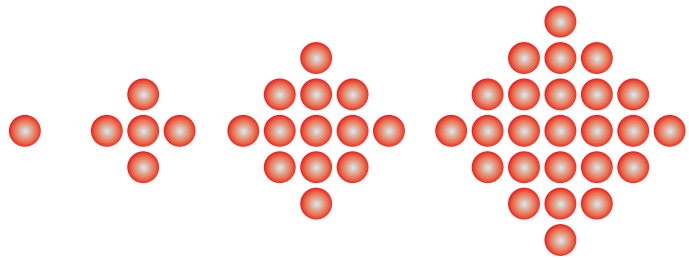


Tentukan banyak bola pada pola ke-n, untuk n bilangan bulat positif.

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk menyajikan jawaban menalarnya di depan kelas.

2. Perhatikan pola berikut.



Tentukan banyak bola pada pola ke-n, untuk n bilangan bulat positif

3. Perhatikan susunan bilangan berikut. Susunan bilangan berikut dinamakan pola bilangan pascal, karena ditemukan oleh Blaise Pascal. Bilangan di baris ke-2 adalah hasil penjumlahan dari dua bilangan pada baris ke-1. Tentukan jumlah bilangan pada baris ke-n pada pola bilangan pascal berikut.

					1						
				1		1					Baris ke-1
			1		2		1				Baris ke-2
		1		3		3		1			Baris ke-3
	1		4		6		4		1		Baris ke-4
1		5		10		10		5		1	Baris ke-5

4. Perhatikan bilangan-bilangan yang dibatasi oleh garis merah berikut.

1	2	3	4	5	6
2	4	6	8	10	12
3	6	9	12	15	18
4	8	12	16	20	24
5	10	15	20	25	30
6	12	18	24	30	36

Jika pola bilangan tersebut diteruskan hingga n, untuk n bilangan bulat positif, tentukan:

a. Jumlah bilangan pada pola ke-n.
b. Jumlah bilangan hingga pola ke-n.

Ayo Kita Berbagi

Presentasikan jawaban kalian di depan kelas. Bandingkan dengan jawaban teman kalian.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

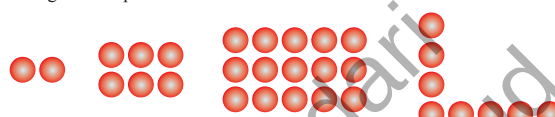
1. Ajak siswa untuk melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran.
2. Berikan soal tambahan untuk dikerjakan di rumah (jika perlu)
3. Minta siswa untuk memberikan usulan perbaikan pembelajaran.

Latihan 1.9

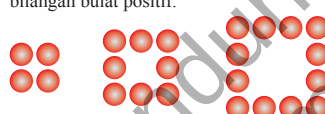
1. Tentukan banyak lingkaran pada pola ke-100 pada pola berikut.



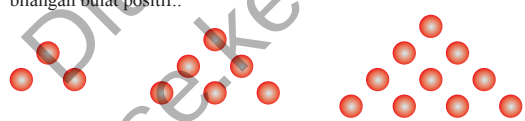
2. Tentukan banyak lingkaran pada pola ke-10, 100, n pada pola berikut, untuk sebarang n bilangan bulat positif.



3. Tentukan banyak lingkaran pada pola ke-10, 100, n pada pola berikut, untuk sebarang n bilangan bulat positif.



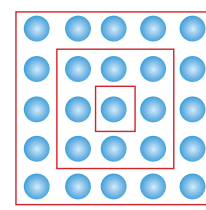
4. Tentukan banyak lingkaran pada pola ke-10, 100, n pada pola berikut, untuk sebarang n bilangan bulat positif..



5. Perhatikan pola bilangan berikut.

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{6}, \frac{1}{12}, \ldots$$

   a. Nyatakan ilustrasi dari pola tersebut
   b. Tentukan pola ke-n, untuk sebarang n bilangan bulat positif.



6. Dengan memperhatikan bola-bola yang dibatasi garis merah, tentukan
   a. Banyak bola pada pola ke-100
   b. Jumlah bola hingga pola ke -00

7. Masing-masing segitiga berikut terbentuk dari 3 stik. Dengan memperhatikan pola berikut, tentukan banyak stik pada pola ke-10, 100, dan ke-n, untuk sebarang n bilangan bulat positif.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Minta siswa untuk mengerjakan Tugas Projek 1. Kunci dari projek ini adalah di bilangan 23. Untuk mencapai 23, seorang pemain akan selalu menang jika mencapai 5, 11, dan 17 terlebih dahulu. Seorang pemain yang mencapai bilangan 23 terlebih dahulu bisa mengunci langkah lawannya. Sehingga ketika lawannya memilih bilangan berapapun antara 1 sampai 6, pemain tersebut pasti menang, karena bisa mencapai bilangan 30 lebih dulu.

Beri kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan permainan ini serta membuat laporan yang menarik.

8. Dengan memperhatikan pola berikut, tentukan:

$$\frac{1}{2}+\frac{1}{6}+\frac{1}{12}+\ldots+(\text{pola ke-}n)$$

a. Tiga pola berikutnya
b. Pola bilangan ke-n. Untuk sebarang n bilangan bulat positif
c. Jumlah hinggan bilangan ke-n. Untuk sebarang n bilangan bulat positif



Tugas Projek 1

Lakukan permainan berikut bersama dengan teman sebangku kalian. Aturan permainannya sebagai berikut

1. Dua siswa secara bergantian menyebutkan bilangan antara 1 sampai 6.
2. Bilangan yang disebutkan tersebut dijumlahkan terus hingga mendaptkan hasil 30.
3. Pemain yang mencapai hasil 30 lebih dulu dikatakan sebagai pemenang permainan tersebut.

Carilah trik agar selalu menang saat memainkan permainan ini. Jelaskan dalam bentuk laporan tertulis.



Merangkum 1

Setelah mengikuti rangkaian kegiatan 1 hingga 3, mari membuat rangkuman materi yang telah kalian dapatkan. Untuk membantu kalian membuat rangkuman, jawablah pertanyaan berikut.

1. Jika diketahui bilangan bulat a dan b, bagaimana kalian membandingkan bilangan tersebut? (yang lebih besar dan yang lebih kecil)
2. Di antara operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian pada bilangan bulat, manakah yang hasil operasinya tertutup (menghasilkan bilangan bulat juga)? Jelaskan.
3. Sebutkan ciri-ciri bilangan bulat a yang merupakan Kelipatan Persekutuan Terkecil dari dua bilangan bulat atau lebih.
4. Sebutkan ciri-ciri bilangan bulat a yang merupakan Faktor Persekutuan Terbesar dari dua bilangan bulat atau lebih.
5. Jika diketahui bilangan bulat $a, b, c,$ dan d, dengan $a \neq 0$, $b \neq 0$, $c \neq 0$, dan $d \neq 0$, Bagaimana cara kalian menentukan hasil dari:

   a. $\frac{a}{b}+\frac{c}{d}$ b. $\frac{a}{b}-\frac{c}{d}$ c. $\frac{a}{b}\times\frac{c}{d}$ d. $\frac{a}{b}\div\frac{c}{d}$

6. Apakah yang dimaksud bilangan rasional?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Merangkum

1. *Langkah 1*: Jika bilangannya kecil, bisa dengan melihat langsung posisinya pada garis bilangan.

   Langkah 2: jika bilangannya bilangan bulat positif dengan bilangan bulat negatif, pasti lebih besar bilangan bulat positif.

   Langkah 3: Jika bilangannya sama-sama bilangan bulat positif, maka cukup melihat banyak angka penyusunnya. Bilangan bulat positif yang angka penusunnya lebih banyak, maka bilangan tersebut lebih besar.

   Langkah 4: Jika banyak angka penusunnya sama, maka cukup melihat angka yang paling kiri (yang tidak sama) dari bilangan yang dibandingkan. Jika angkanya lebih besar, maka bilangannya juga lebih besar.

   Langkah 5: Untuk bilangan bulat negatif, kebalikan dari langkah 3 dan 4.

2. Operasi penjumlahan, pengurangan, dan perkalian.
3. misal a adalah KPK dari dua bilangan b dan c.

   b dan c harus bisa membagi habis a.

   a adalah bilangan terkecil yang habis dibagi oleh b dan c.
4. misal a adalah FPB dari dua bilangan b dan c.

   b dan c harus terbagi oleh a.

   a adalah bilangan terbesar yang membagi habis b dan c.
5. a. $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \times d + c \times b}{b \times d}$

   b. $\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{a \times d - c \times b}{b \times d}$

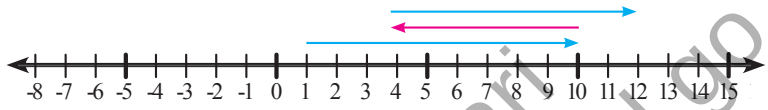
   c. $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$

   d. $\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a \times d}{b \times c}$
6. Bilangan rasional adalah bilangan yang dapat dinyatakan dengan $\frac{a}{b}$. Dengan a dan b bilangan bulat, $b \neq 0$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Uji Kompetensi 1

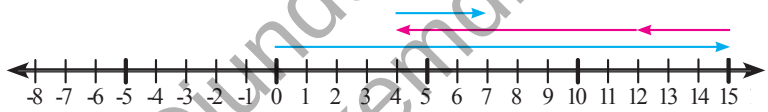
1. Tentukan operasi berikut menggunakan garis bilangan dan tentukan hasilnya
   a. $-9 + 6 - 5$
   b. $12 - 10 - 4$
   c. $-9 + 8 - 7 + 6$
2. Tentukan operasi berikut menggunakan garis bilangan dan tentukan hasilnya
   a. $(-7) \times 9$
   b. $6 \times (-7)$
   c. $(-3) \times (-9)$
3. Nyatakan operasi yang ditunjukkan pada garis bilangan berikut dan tentukan hasilnya.
   a.



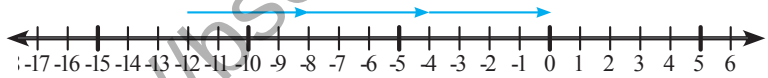
   b.



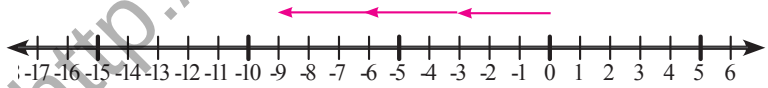
   c.



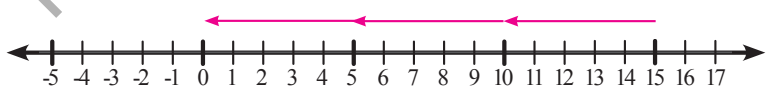
4. Nyatakan operasi yang ditunjukkan pada garis bilangan berikut dan tentukan hasilnya.
   a.



   b.



   c.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

5. Tentukan hasil dari
   a. $15 + (5 \times (-6))$
   b. $12 \times (-7) + (-16) \div (-2)$
   c. $-15 \div (-3) - 7 \times (-4)$

6. Tentukan hasil dari (tanpa menghitung satu persatu)
   a. $2 + 4 + 6 + 8 + 10 + ... + 100$
   b. $-1 + 2 - 3 + 4 - 5 + 6 - 7 + 8 - ... + 100$
   c. $-100 - 99 - 98 - ... - 2 - 1 - 0 + 1 + 2 + 3 + ... + 97 + 98 + 99$

7. Pak Amin mempunyai 20 ekor ayam, 16 ekor itik, dan 12 ekor angsa. Pak Amin akan memasukkan ternak ini ke dalam beberapa kandang dengan jumlah masing-masing ternak dalam tiap kandang sama. Berapa kandang yang harus dibuat Pak Amin?

8. Bu guru mempunyai 18 kue, 24 kerupuk dan 30 permen. Makanan itu akan dibagikan kepada sejumlah anak dengan jumlah yang sama untuk masing-masing makanan yang diterima tiap anak. Berapa maksimal anak yang dapat menerima ketiga jenis makanan itu?

9. Toko buah "Harum Manis" menerima 3 peti buah. Peti pertama berisi 144 buah apel, 84 buah mangga, dan 72 buah jeruk. Buah itu akan disusun di dalam lemari buah besar. Banyak buah dalam tiap susunan harus sama.
   a. Berapa banyak susunan buah yang bisa masuk ke dalam lemari buah?
   b. Berapa banyak buah dari ketiga jenis buah pada setiap susunan?

10. Ediaman akan memagari kebun bunganya. Untuk itu, ia memerlukan tiang-tiang yang tingginya $1\frac{1}{2}$ m. Berapa banyak tiang yang bisa dibuat dari sebatang besi yang panjangnya 12 m?

11. Pada akhir hidupnya, Pak Usman meninggalkan warisan harta emas batangan seberat $2\frac{2}{5}$ kg. Pak usman memiliki 3 orang anak, akan membagi warisan tersebut dengan bagian yang sama. Berapa gram emas yang diperoleh masing-masing anak?

12. Seorang tukang ingin memasang plafon rumah dengan bahan triplek. Ukuran luas satu triplek adalah 5 m^2. Triplek besar dipotong-potong pengganti asbes berbentuk persegi dengan panjang sisi $\frac{1}{2}$ m. Berapa banyak asbes yang dapat dibuat dari satu triplek besar?

13. Untuk memperingati hari kemerdekaan 17 Agustus, diadakan pertandingan lompat jauh bagi anak-anak umur 12 tahun ke bawah. Dari hasil pertandingan diperoleh juara I mampu melompat sejauh $1\frac{1}{3}$ m dan juara II hanya mampu mencapai jarak $\frac{3}{4}$ dari lompatan juara I. Berapa meter hasil lompatan juara II ?

14. Santi mempunyai 2 roti. Tiga perempat bagian dari dua roti itu di beri kepada adiknya. Berapa bagian sisa roti pada Santi?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

15. Terdapat enam buah gelas akan diisi air sampai penuh. Ternyata setiap gelas hanya dapat memuat $\frac{1}{10}$ liter air. Berapa liter air yang dibutuhkan untuk mengisi keenam gelas tersebut?
16. Seorang penjahit menerima 7 m kain bakal untuk dijadikan tiga buah celana. Tiap celana berukuran sama. Berapa meter kain yang dibutuhkan untuk satu kain celana ?
17. Bu Vera memiliki 5 potong roti. Roti tersebut akan dibagikan pada 3 orang anaknya dan tiap anak mendapat bagian yang sama. Berapa potong yang diperoleh tiap anak ?
18. Robi mempunyai 27 kelereng. Sebanyak $\frac{5}{9}$ dari kelereng itu diberikan kepada Rudi. Berapa banyak kelereng yang diberikan kepada Rudi? Berapa sisa kelereng Robi?
19. Dalam lomba tolak peluru, Andi melempar sejauh $(10 \times \frac{1}{3})$ m, sedangkan Budi melempar sejauh $(10 \times \frac{2}{5})$ m. Siapakah antara kedua anak itu yang melempar lebih jauh? Jelaskan.
20. Mana yang lebih banyak $\frac{3}{4}$ dari 5 ton atau $\frac{5}{6}$ dari 5 ton? Jelaskan.
21. Hasil panen gandum Bu Broto adalah 15 ton per tahun. Bersamaan dengan musim panen, Bu Broto harus membayar uang kuliah anaknya. Untuk Bu Broto harus menjual $\frac{2}{3}$ dari gandum miliknya. Berapa ton sisa gandum Bu Broto?
22. Bu guru mempunyai 18 kue, 24 kerupuk dan 30 permen. Makanan itu akan dibagikan kepada sejumlah anak dengan jumlah yang sama untuk masing-masing makanan yang diterima tiap anak. Berapa maksimal anak yang dapat menerima ketiga jenis makanan itu?
23. Pada suatu hari Domu, Beny, dan Mangara bersamaan memotong rambutnya pada seorang tukang cukur. Domu memotong rambutnya setiap 20 hari di tempat itu. Beni mencukur rambutnya setiap 25 hari di tempat itu pula. Sedangkan Mangara mencukur rambutnya setiap 30 hari. Setiap berapa bulan mereka bersamaan potong rambut pada tukang cukur itu?.
24. Agung melakukan perjalanan mudik dari kota Semarang ke kota Yogyakarta. Di perjalanan pengendara tersebut mengisi bensin tiga kali, yaitu $\frac{8}{5}$ liter, $\frac{7}{5}$ liter, dan $\frac{12}{5}$ liter. Berapa liter bensin yang telah diisi oleh pengendara tersebut selama perjalanan mudik?
25. Seorang penggali sumur setiap $2\frac{1}{2}$ jam dapat menggali sedalam $2\frac{2}{3}$ m. Berapa dalam sumur tergali, jika penggali bekerja $\frac{1}{2}$ jam ?
26. Seorang Ibu hamil membeli 2 meter kain katun untuk dijadikan pakaian bayi. Satu pakaian bayi membutuhkan $\frac{1}{4}$ m kain katun. Berapa banyak pakaian bayi yang dapat dibuat?

Cuplikan dari http://bse.kemdikbud.go.id

Soal Pengayaan

1. Gunakan bilangan positif atau negatif untuk menunjukkan setiap keadaan berikut:
   a. kedalaman laut 150 m.
   b. suhu 12°C dibawah 0°C
   c. penyusutan berat jagung 120 kg.
   d. keuntungan sebesar Rp50.000,00

2. Susunlah bilangan berikut dengan urutan menurun:
   a. –2, 3, 10, –9, 8, 1
   b. –7, 5, 2, –3, -2, 0
   c. 1, –5, 9, –3, –4, 3
   d. 5, –7, 0, 1, –3, 2

3. Berilah tanda < atau > pada soal berikut sehingga menjadi benar:
   a. –9 … 10
   b. 5 ... 9
   c. 13 … –13
   d. 10 … 9
   e. 3 … –2
   f. 0 … –5

4. Selesaikan soal-soal di bawah dengan menggunakan garis bilangan:
   a. 3 + (–5)
   b. –2 + (–4)
   c. 3 + 4
   d. –4 + 5
   e. –6 + –1

5. Hitunglah soal-soal berikut dengan menggunakan sifat-sifat penjumlahan bilangan bulat:
   a. –98 + 45 + 98
   b. 67 + 52 + 33 + (–52)
   c. 456 + 521 + 234
   d. 1125 + 452 + 255 + 418
   e. (–45) + (–65) + 53 + 45

6. Pesawat penumpang Boeing 707 milik maskapai penerbangan Amerika mampu menampung sebanyak 250 penumpang. Dua tahun kemudian diadakan perluasan sehingga pesawat tersebut dapat mengangkut 310 penumpang. Berapakah peningkatan daya muat pesawat Boeing 707 tersebut?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

7. Hari pertama berjualan seorang pedagang mendapat laba sebesar Rp25.000,00 pada hari kedua mendapat laba lagi sebesarRp22.000.00 dan hari ketiga menderita kerugian sebesar Rp18.000,00. Hitunglah laba atau kerugian yang dialami pedagang selama tiga hari.

8. Pada malam hari suhu di kota Paris adalah −3°C sedangkan pada siang hari suhunya adalah 7°C. Tentukan perbedaan suhu antara malam dan siang hari di kota tersebut.

9. Tulislah arti dari:
   a. 5×9
   b. 4×-7

10 Hitunglah.
   a. -9×3
   b. -11×-6
   c. $-15 \times 5 \times -4$
   d. $-5 \times -21 \times -3$
   e. $6 \times 7 \times -14$
   f. $7 \times b$
   g. $-5 \times b$
   h. $-a \times -b$

11. Jika $a = 2$, $b = -4$ dan $c = 5$, tentukan nilai dari:
   a. $a + b + c$
   b. $3a + 4b$
   c. $-2a + b - c$
   d. $ab + c$

12. Isilah tabel di bawah:

a	b	c	$b + c$	$a \times (b + c)$	$a \times b$	$a \times c$	$(a \times b) + (a \times c)$
3	2	5					
7	6	−2					
4	1	−3					
−5	−6	−2					

Dengan memperhatikan kolom 5 dan 8 buatlah kesimpulannya.

13. Dengan menggunakan sifat operasi pembagian tentukanlah nilai dari y:
   a. $y \div 6 = 42$
   b. $63 \div y = -9$
   c. $(-39) \div (-3) = y$
   d. $y \times -4 = 40$
   e. $-24 \times y = 48$
   f. $-52 \times y = -156$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

14. Sederhanakan
    a. $2^3 \times 2^7$
    b. $6^4 \times 6^5$
    c. $(-5)^2 \times (-5)^3 \times (-5)^4$
    d. $(-6)^3 \times 6^2$
    e. $(-a)^4 \times (-a)^3$

15. Selesaikan soal-soal berikut ini:
    a. $45 + 34 - 56$
    b. $(42 - 34) \times 2$
    c. $12 \times 3 \div 6 + 45$
    d. $24 + 8 \div 2 \times 3$
    e. $78 + 8 \times 4 \div 16 - 11$
    f. $75 - 32 \div 8 \times 6 + 28$
    g. $(15 + 14 - 3) \times 2 \div 4$
    h. $15 + 2 \times (24 \div 6)$

16. Seorang ibu membeli beras 100 kg, kemudian beras tadi dibagi oleh ibu tersebut kepada anak-anaknya yang berjumlah 5 orang. Berapa kilogramkah beras yang diterima setiap anak ibu tadi?

17. Gambarlah pecahan berikut dalam garis bilangan
    a. $\frac{5}{8}$
    b. $2\frac{1}{2}$

18. Berilah tanda " < " atau " > ":
    a. $\frac{5}{12} \ldots \frac{3}{18}$
    b. $\frac{3}{5} \ldots \frac{3}{4}$
    c. $\frac{2}{3} \ldots \frac{2}{5}$
    d. $\frac{3}{8} \ldots \frac{2}{3}$

19. Hitunglah.
    a. $\frac{1}{3} + \frac{1}{4}$
    b. $\frac{4}{5} + (-\frac{5}{6})$
    c. $-2\frac{1}{4} + 1\frac{2}{3}$
    d. $\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$
    e. $-2\frac{1}{5} - 1\frac{1}{4}$
    f. $-6\frac{1}{5} - (-4\frac{1}{2})$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

20. Andi, Dodi, dan Edi mendapat tugas mengecat ruangan. Andi harus mengecat $\frac{1}{3}$ ruangan dan Edi $\frac{1}{4}$ ruangan. Sisanya dicat Dodi. Berapa bagiankah yang harus dicat Dodi?

21. Hitung dan nyatakan dalam bentuk yang paling sederhana:

a. $\frac{5}{7} \times \frac{7}{9}$

b. $\frac{6}{7} \times 12$

c. $-3\frac{2}{5} \times (-\frac{3}{8})$

d. $\frac{2}{3} \div \frac{8}{9}$

e. $\frac{4}{10} \div -\frac{7}{12}$

f. $-\frac{6}{11} \div -\frac{22}{30}$

22. Hitunglah.

a. $0{,}12 \times 1{,}24$
b. $0{,}5 \times 0{,}3 \times 0{,}9$
c. $-1{,}02 \times 10{,}2$
d. $-2{,}56 \times (-1{,}23)$
e. $4{,}5 \div 1{,}5$
f. $0{,}18 \div (-0{,}6)$
g. $-1{,}2 \div 0{,}2 \div (-0{,}4)$
h. $4{,}5 \div (-1{,}5) \div 0{,}3$

23. Andi diberi uang Rp.10.000,00 oleh ibunya. Jika 50% dari uang tersebut dibelikan peralatan sekolah, 35% untuk menabung, dan sisanya untuk lain-lain. Tentukan berapa rupiahkah yang digunakan untuk:

a. Membeli peralatan
b. Menabung
c. Lain-lain

24. Hitung.

a. $(\frac{2}{7})^3$

b. $(-\frac{5}{6})^2$

c. $(1\frac{2}{3})^4$

d. $(0{,}6)^2$

e. $(-1{,}5)^3$

f. $(2{,}1)^4$

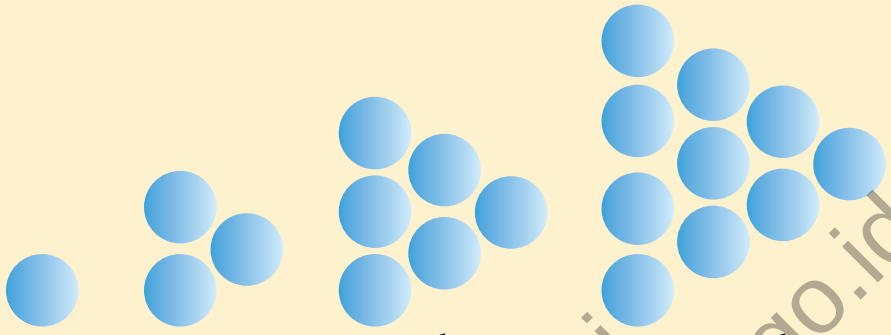
25. Jarak dari bulan ke bumi adalah 380.000 km.
Nyatakan jarak dari bumi ke bulan dalam bentuk baku
Nyatakan jarak dari bumi ke bulan dalam satuan meter kemudian tulis dalam bentuk baku

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

26. Bila sekarang adalah hari Senin, maka 5^{2013} hari lagi adalah hari apa?

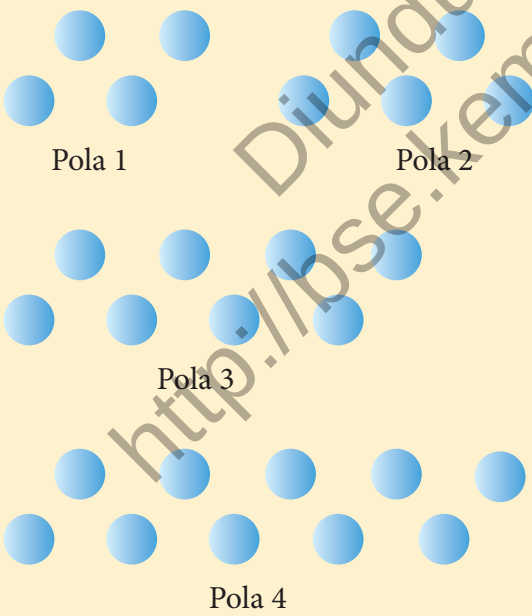
27. Dua orang sahabat terakhir kali bertemu pada tanggal 3 Maret 1990. Pada hari itu pula mereka membuat perjanjian akan bertemu lagi setelah 2^{12} hari lagi (jika diberi umur panjang). Jika rencana mereka terlaksana, maka pada tanggal berapa mereka bertemu lagi?

28.



jika pola tersebut dilanjutkan hingga pola ke 100. Tentukan
a. Banyak lingkaran pada pola ke-100.
b. Banyak lingkaran hingga pola ke-100

29.



jika pola tersebut dilanjutkan hingga pola ke 50. Tentukan
a. Banyak lingkaran pada pola ke-50.
b. Banyak lingkaran hingga pola ke-50

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Bab 2

Himpunan

Kata Kunci

- *Himpunan bagian*
- *Komplemen himpunan*
- *Operasi himpunan*

Kompetensi Dasar

Memahami pengertian himpunan, himpunan bagian, komplemen himpunan, operasi himpunan dan menunjukkan contoh dan bukan contoh

Pengalaman Belajar

1. *Menyatakan masalah sehari-hari dalam bentuk himpunan dan mendata anggotanya.*
2. *Menyebutkan anggota dan bukan anggota himpunan.*
3. *Mengetahui macam-macam himpunan.*
4. *Memahi relasi himpunan dan operasi himpunan*

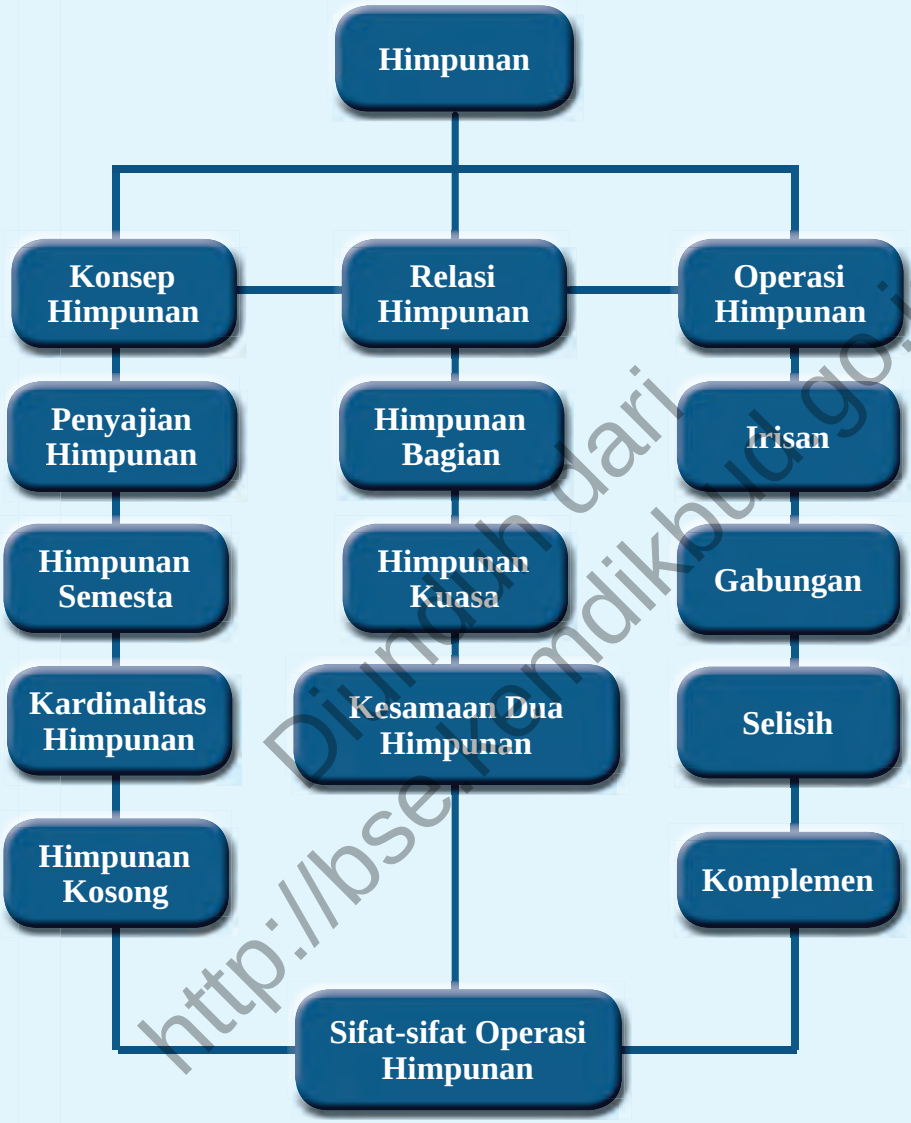


sumber: nur-akhwan.blogspot.com

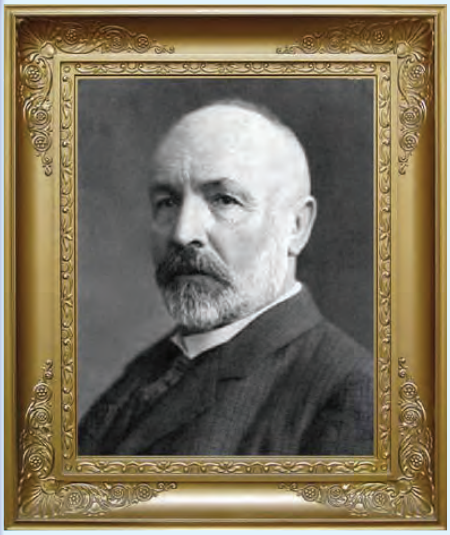
Kalau kalian memperhatikan negara-negara yang lolos menjadi peserta dalam Piala Dunia di Brazil tahun 2014, maka mereka memiliki klasifikasi keanggotaan. Ada negara-negara yang dikelompokkan sebagai negara unggulan, ada negara-negara yang dikelompokkan karena berasal dari zona yang sama, ada negara-negara yang dikelompokkan berdasarkan peringkat FIFA dan lain-lain. Dari pengklasifikasian itu, munculah himpunan negara-negara peserta Piala Dunia 2014. Ada kumpulan grup A, B, C, dan seterusnya.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Peta Konsep



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id



Georg Cantor
(1845 -1918M)

Georg Cantor (1845 -1918) adalah ahli matematika Jerman, penemu teori himpunan, penemu konsep bilangan lewat terhingga (*transfinit*), doktor, guru besar, dan pengarang. Ia lahir di St Patersburg sekarang Leningrad Rusia, pada tangal 3 Maret 1845 dan meninggal di Halle, Jerman, pada tanggal 6 Januari 1918 pada umur 73 tahun karena sakit jiwa, sebab teorinya ditentang para ahli matematika sezamannya.

Pada umur 22 tahun ia mendapat gelar doktor. Tesisnya berjudul "*Dalam matematika, bertanya lebih berharga dari memecahkan soal*". Kemudian ia bekerja di Universitas Halle sampai akhir hidupnya. Mula-mula ia hanya digaji sebagai dosen tak tetap.

Pada umur 27 tahun ia diangkat jadi guru besar pembantu. Baru pada umur 34 tahun ia diangkat jadi guru besar tetap. Cantor menikah pada umur 29 tahun di Interlaken, Swiss, dengan Valley Guttman. Meskipun gajinya kecil, ia dapat membangun rumah untuk istri karena mendapat warisan dari ayahnya.

Pada tahun 1873 pada umur 28 tahun, Cantor mengumumkan teorinya. Selama 10 tahun ia terus-menerus menyebarluaskan teorinya dalam tulisan- tulisannya. *Teori himpunan dan Konsep Bilangan Transfinit-nya* menggemparkan dunia matematika. Tapi penemuannya itu tidak menguntungkan Cantor. Ia mendapat tantangan hebat dari ahli-ahli matematika pada waktu itu, terutama dari gurunya, ialah Kronecker. Akan tetapi penemuan beliau sampai sekarang hampir seluruh orang di dunia menerima *Teori Himpunan*.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Beberapa hikmah yang mungkin bisa kita petik sebagai berikut:

1. Barang siapa yang bersungguh-sungguh untuk mencapai apa yang diinginkan, maka ia akan mendapatkan apa yang diinginkan.
2. Salah satu ciri orang yang cerdas dan kreatif adalah selalu mempertanyakan segala sesuatu yang ada disekitarnya. Misalnya, mengapa ada kelompok-kelompok hewan? Mengapa ada kelompok tumbuhan? Mengapa ada pembagian wilayah waktu? Mengapa ada ikan yang hidupnya di laut dan di air tawar ? Mengapa ada pengelompokan kelas di sekolah? Dan lain-lain.
3. Kita harus selalu bersyukur atas semua nikmat apapun yang diberikan Allah kepada kita. Nikmat hidup, nikmat dapat melihat, nikmat dapat mendengar, nikmat rezki, dan masih banyak lagi yang lainnya.
4. Hidup didunia ini memang untuk memecahkan masalah dan hambatan. Setiap manusia pastilah mempunyai masalah yang membuat hidupnya kadangkala senang dan kadangkala susah. Jika Seseorang mampu melewati dan memecahkan masalah dan hambatan yang dihadapinya dengan baik dan sabar, maka ia termasuk orang yang mensyukuri nikmat Allah.

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Siapkan format penilaian sikap dan pengetahuan
2. Sikap spiritual yang akan dikembangkan adalah bersyukur dan sikap sosial yang akan dikembangkan adalah jujur, berani mengemukakan pendapat, dan cermat
3. Menyiapkan media yang berkaitan dengan konsep himpunan, penyajian himpunan, himpunan semesta, diagram Venn, kardinalitas himpunan, dan himpunan kosong.
4. Guru sebaiknya menyiapkan kegiatan lain yang relevan dalam setiap penananman konsep.
5. Guru juga menyiapkan alternatif kegiatan jika ternyata kegiatan pembelajaran tidak berjalan sebagaimana yang diharapkan.

Ayo Kita Amati

- Berikan pengantar kepada siswa tentang himpunan yang dalam kehidupan sehari-hari sering dinamakan dengan kelompok, grup, kumpulan.
- Minta siswa untuk menemukan contoh himpunan dalam kehidupan sehari-hari.
- Minta siswa untuk menjelaskan alasan mengapa contoh yang dia ajukan dinamakan himpunan.
- Minta siswa untuk mencermati fakta-fakta tersebut.

Himpunan

Kegiatan 2.1 *Memahami Konsep Himpunan dan Diagram Venn*

a. ***Konsep Himpunan***

Di dalam kehidupan sehari-hari, kata himpunan ini dipadankan dengan kumpulan, kelompok, grup, gerombolan. Dalam biologi misalnya kita mengenal kelompok flora dan kelompok fauna. Di dalamnya, masih ada lagi kelompok vertebrata, kelompok invertebrata kelompok dikotil, dan monokotil. Dalam kehidupan sehari-hari, kalian juga mengenal suku Jawa, suku Madura, suku Sasak, suku Dayak, suku Batak dan lain-lain. Semua itu merupakan kelompok. Istilah kelompok, kumpulan, kelas, maupun gerombolan dalam matematika dikenal dengan istilah himpunan.

Kalau kalian memperhatikan negara-negara yang lolos dalam Piala Dunia sepak bola di Brasil tahun 2014, maka mereka memiliki klasifikasi keanggotaan. Ada negara-negara yang dikelompokkan sebagai kumpulan negara dengan peringkat atas, ada negara-negara yang dikelompokkan karena berasal dari zona yang sama, dan lain-lain. Dari pengklasifikasian itu, munculah himpunan negara-negara peserta Piala Dunia 2014.

Ayo Kita Amati

Perhatikan pengelompokan negara-negara yang menjadi peserta Piala Dunia sepak bola tahun 2014 di Brazil yang disajikan dalam Gambar 2.1 berikut.



sumber: nur-akhwan.blogspot.com

Gambar 2.1 Negara-negara peserta Piala Dunia di Brazil tahun 2014

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

- Berikutnya minta siswa untuk menuliskan pertanyaan yang berkaitan dengan piala dunia 2014 berdasarkan hasil pengamatan siswa.
- Beri contoh pertanyaan agar siswa termotivasi untuk membuat pertanyaan.
- Pertanyaan yang mengarah pada konsep himpunan yang perlu diberi penjelasan dan penekanan atau siswa yang lain diminta untuk menjawab pertanyaan.
- Siswa yang mampu membuat pertanyaan yang berkualitas memperoleh nilai sangat baik dalam aspek afektif.

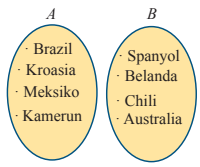
Berdasarkan Gambar 2.1 di atas, kita temukan hal-hal berikut.

1. Himpunan negara yang tergabung di grup *A* adalah: Brazil, Kroasia, Meksico, Kamerun.
2. Himpunan negara yang tergabung di grup *E* adalah: Swiss, Ekuador, Prancis, Honduras.
3. Seluruh peserta dikelompokan menjadi 8 grup, yaitu: grup *A*, grup *B*, grup *C*, grup *D*, grup *E*, grup *F*, grup *G*, grup *H*.
4. Australia berada di grup *B*
5. Brazil dan Kamerun sama-sama berada di grup *G*.
6. Setiap grup anggotanya adalah 4 negara.

Ayo Kita Menanya

Kalian tadi sudah mendapatkan fakta-fakta hasil pengamatan secara langsung, coba buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan fakta-fakta peserta Piala Dunia 2014 tersebut.
Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.

Ayo Kita Menggali Informasi



Gambar 2.2 Himpunan *A* dan Himpunan *B*

Untuk memperjelas konsep tentang himpunan, pada Gambar 2.1 dapat kita jadikan contoh himpunan dan kita temukan beberapa sebagai berikut.

1. Gambar 2.2 di samping adalah contoh 2 himpunan *A* dan himpunan *B*.
2. Himpunan dinotasikan dengan huruf kapital : *A, B, C, ...*
3. Himpunan *A* dan *B* dapat ditulis: $A = \{$ Brazil, Kroasia, Meksiko, Kamerun$\}$ dan $B = \{$ Spanyol, Belanda, Chili, Australia$\}$
4. Himpunan *A* memuat Brazil maka dikatakan bahwa Brazil adalah anggota himpunan *A* atau sering disebut Brazil adalah elemen himpunan *A*, dilambangkan dengan Brazil $\in A$.
5. Himpunan *B* memuat Spanyol maka dikatakan Spanyol adalah anggota himpunan *B* atau sering disebut Spanyol adalah elemen himpunan *B* dilambangkan dengan Spanyol $\in$ B.
6. Himpunan *A* tidak memuat Australia maka disebut " Australia bukan anggota himpunan *A*" atau " Australia bukan elemen himpunan *A*" yang disimbolkan dengan Australia $\notin A$.
7. Himpunan *B* tidak memuat Inggris maka dikatakan " Inggris bukan anggota himpunan *B*" atau " Inggris bukan elemen himpunan *B*" yang disimbolkan dengan Inggris $\notin B$.

Contoh 2.1

Pak Darwis, Pak Marto, dan Pak Sumantri adalah penduduk sebuah desa yang pekerjaannya beternak. Ternak yang dipelihara Pak Darwis adalah ayam, bebek, dan kambing. Ternak yang dipelihara Pak Marto adalah kerbau, kambing, dan sapi. Pak Sumantri memelihara ayam dan kambing. Himpunan-himpunan apa saja yang bisa kalian temukan dan sebutkan anggotanya?

Ayo Kita Menggali Informasi

- Minta siswa untuk membaca dan mencermati dengan baik terutama tentang notasi himpunan dengan huruf kapital: *A, B, C, ...*
- Minta siswa untuk menggali informasi terkait anggota dan bukan anggota dari suatu himpunan termasuk simbulnya, bila perlu berikan contoh lain yang sejenis.
- Contoh 2.1 akan membantu siswa dalam memahami konsep himpunan.
- Bila ada siswa yang masih belum mengerti berilah sedikit penjelasan.
- Berilah kesempatan kepada siswa untuk bertanya dan mengemukakan pendapatnya.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

- Minta siswa untuk menalar secara mandiri dengan mencermati Gambar 2.1.
- Berikan pendampingan untuk siswa yang masih kurang mampu.

Ayo Kita Berbagi

- Minta siswa untuk mencocokkan jawaban menalar dengan teman sebangku.
- Lakukan penilaian kognitif terhadap jawaban siswa.
- Perwakilan siswa dapat menyampaikan jawabannya di papan tulis.
- Guru dapat melakukan kegiatan lainnya yang kreatif dan inovatif

Alternatif Penyelesaian

1. Ada, Kroasia, Meksiko, Kamerun.
2. Ada, belanda, Chili, Australia.
3. Kolombia, Italia, Jepang, dan lain-lain.
4. Himpunan grup E = {Swiss, Ekuador, Perancis, Honduras}

   Himpunan grup C = {Kolombia, Yunani, pantai Gading, Jepang}

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif Penyelesaian

Himpunan-himpunan yang ditemukan dan anggotanya adalah sebagai berikut.

1. Himpunan penduduk desa yang memelihara ternak yaitu {Pak Darwis, Pak Marto, Pak Sumantri}
2. Himpunan hewan ternak peliharaan Pak Darwis yaitu {ayam, bebek, kambing}
3. Himpunan hewan ternak peliharaan Pak Marto yaitu {kerbau, kambing, sapi}
4. Himpunan hewan ternak peliharaan Pak Sumantri yaitu {ayam, kambing}
5. Himpunan hewan ternak berkaki dua yaitu {ayam, bebek}
6. Himpunan hewan ternak berkaki empat yaitu {kambing, sapi, kerbau}

Ayo Kita Menalar

Setelah kalian menggali informasi coba perhatikan kembali Gambar 2.1 dan nalarkan pikiran kalian

1. Apakah ada elemen lain di himpunan A selain Brazil? Dengan cara seperti di atas sebutkan anggota-anggota yang lain himpunan A.
2. Apakah ada elemen lain di himpunan B selain Spanyol? Dengan cara seperti di atas sebutkan anggota-anggota yang lain himpunan B.
3. Dari himpunan A dan B, temukanlah 3 negara yang bukan anggota himpunan A dan 3 negara yang bukan anggota himpunan B.
4. Coba buatlah 2 himpunan lain dari peserta Piala Dunia 2014 lengkap dengan anggotanya

Ayo Kita Berbagi

Coba diskusikan hasil menalar kalian dengan temanmu sebangku, dan apabila ada hal yang kurang jelas tanyakan kepada gurumu.

b. Penyajian Himpunan

Pernahkan kalian diminta orang tua menyajikan makanan untuk sekeluarga? Jika pernah, hal apa saja yang kalian perhatikan sewaktu menyajikan makanan tersebut? Perhatikan Gambar 2.3 berikut.



Sumber: http://norafidahbpsrt.files.wordpress.com | Sumber: http://www.btravindonesia.com | Sumber: http://www.4.bp.blogspot.com

Gambar 2.3 Berbagai Jenis Sajian Makanan

Ayo Kita Amati

- Minta siswa untuk mengamati cara penyajian himpunan dengan 3 cara, termasuk contohnya
- Berilah sedikit penjelasan bila ada siswa yang masih belum mengerti, terutama cara ke-3.
- Minta siswa untuk membaca dan memahami terlebih dahulu cara menyajikan himpunan ada 3 cara, selanjutnya minta seorang siswa untuk menjelaskan cara penyajian himpunan tersebut kepada teman yang lain.
- Jika diperlukan minta siswa untuk memberikan contoh lain satu himpunan yang disajikan dengan 3 cara yang berbeda, misalnya himpunan A adalah himpunan bilangan bulat kurang dari 5.
- Berilah kesempatan kepada siswa untuk bertanya dan mengemukakan pendapatnya tentang penyajian himpunan tersebut.

Ayo Kita Amati

Berdasarkan Gambar 2.3 di atas, terdapat berbagai jenis sajian makanan. Demikian juga dalam penyajian himpunan, dapat kita lakukan dengan cara yang berbeda pula. Terdapat 3 cara untuk menyajikan suatu himpunan dengan tidak mengubah makna himpunan tersebut, yakni sebagai berikut.

Cara 1: Mendaftarkan anggotanya (enumerasi)

Suatu himpunan dapat dinyatakan dengan menyebutkan semua anggotanya yang dituliskan dalam kurung kurawal ({ }). Manakala banyak anggotanya sangat banyak, cara mendaftarkan ini biasanya dimodifikasi, yaitu diberi tanda tiga titik ("…") dengan pengertian "dan seterusnya mengikuti pola".

Contoh 2.2a

A = {3, 5, 7}
B = {2, 3, 5, 7}
C = {a, i, u, e, o}
D = {…, −3, −2, −1, 0, 1, 2, 3, …}

Cara 2: Menyatakan sifat yang dimiliki anggotanya

Suatu himpunan dapat dinyatakan dengan menyebutkan sifat yang dimiliki anggotanya. Perhatikan himpunan pada Contoh 2.2a dan bandingkan dengan contoh di bawah ini.

Contoh 2.2b

A = Himpunan semua bilangan ganjil yang lebih dari 1 dan kurang dari 8.
B = Himpunan semua bilangan prima yang kurang dari 10.
C = Himpunan semua huruf vokal dalam abjad Latin.
D = Himpunan bilangan bulat

Sedikit Informasi

1. Himpunan semua bilangan Asli dinotasikan A. Anggota A = {1, 2, 3, 4, …..}
2. Himpunan semua bilangan Cacah dinotasikan C. Anggota C = {0, 1, 2, 3, 4, …..}
3. Himpunan semua bilangan Bulat dinotasikan B. Anggota B = {…, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, …..}
4. Himpunan semua bilangan Real dinotasikan R. Contoh bilangan Real: $\sqrt{3}$, $-\sqrt{5}$, $\frac{2}{3}$, $-\frac{5}{7}$, 1,35

Sedikit Informasi

Minta siswa untuk memahami dan berilah kesempatan bertanya jika ada yang belum mengerti

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

- Berilah motivasi, pancingan pertanyaan, contoh pertanyaan, dan cara lain agar siswa mampu membuat pertanyaan tentang penyajian himpunan.
- Jawablah pertanyaan yang terkait erat dengan penyajian himpunan.
- Berilah nilai afektif untuk siswa yang mampu membuat pertanyaan dengan baik.

Ayo Kita Menalar

Minta siswa menalar dengan mandiri atau dapat berdiskusi

Alternatif Penyelesaian di halaman berikut.

Ayo Kita Berbagi

- Minta siswa untuk menukarkan jawabannya dengan teman sebangku dan diskusikan kembali jika masih ada jawaban yang berbeda.
- Berilah kesempatan kepada siswa untuk bertanya dan mengemukakan pendapatnya.
- Berilah penguatan tentang kegiatan menalar, agar semua siswa memiliki pemahaman yang sama dan guru dapat melakukan penilaian saat diskusi.

Cara 3: Menuliskan notasi pembentuk himpunan

Suatu himpunan dapat dinyatakan dengan menuliskan syarat keanggotaan himpunan tersebut. Notasi ini biasanya berbentuk umum $\{x \mid P(x)\}$ dimana x mewakili anggota dari himpunan, dan $P(x)$ menyatakan syarat yang harus dipenuhi oleh x agar bisa menjadi anggota himpunan tersebut. Simbol x bisa diganti oleh variabel yang lain, seperti y, z, dan lain-lain. Misalnya $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ bisa dinyatakan dengan notasi pembentuk himpunan $A = \{x \mid x \in A, x < 6\}$.

Lambang $\{x \mid x \in A, x < 6\}$ dibaca "Himpunan x, sedemikian sehingga x adalah bilangan asli, dan x kurang dari 6}.Tetapi, kalau kita sudah memahami lebih baik, lambang ini biasanya cukup dibaca dengan "Himpunan bilangan asli kurang dari 6".

Contoh 2.3

$A = \{x \mid 1 < x < 8, x$ adalah bilangan ganjil$\}$,

(dibaca: A adalah himpunan yang anggotanya semua x, dengan (syarat) x lebih dari 1 dan x kurang dari 8 dan x adalah bilangan ganjil).

$B = \{y \mid y < 10, y$ adalah bilangan prima$\}$.

$C = \{z \mid z$ adalah huruf vokal dalam abjad latin$\}$.

Ayo Kita Menanya

Setelah kalian mengamati cara menyajikan himpunan, coba tulislah pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan cara menyajikan himpunan tersebut. Sebagai alat bantu berikut salah satu contoh pertanyaan adalah Apakah Himpunan yang disajikan "cara 1" bisa disajikan dengan "cara 2" secara "tunggal"?

Ayo Kita Menalar

Misalkan himpunan $P = \{2, 3, 5, 7\}$.

Himpunan P ini bisa disajikan dengan cara 2, sebagai berikut.

1. P = Himpunan bilangan prima kurang dari 8.
2. P = Himpunan bilangan prima satu digit
3. P = Himpunan bilangan prima kurang dari 10, dan masih banyak lagi.

Artinya, himpunan yang disajikan dengan cara 1 tidak selalu disajikan secara tunggal dengan cara 2.

Berlaku sebaliknya tidak? Apakah himpunan yang disajikan dengan cara 3 hanya bisa disajikan secara tunggal dengan cara 1? Apakah himpunan yang disajikan dengan cara 2 hanya bias disajikan secara tunggal dengan cara 1?

Ayo Kita Berbagi

Bandingkan jawaban kalian dengan teman sebangku, jika ada perbedaan diskusikan dan temukan jawaban yang benar.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar Buku Siswa halaman 92

- Himpunan yang disajikan dengan cara 1 dapat disajikan dengan cara 2 dengan tidak tunggal, himpunan yang disajikan dengan cara 2, bisa disajikan secara tidak tunggal dengan cara 1
- Himpunan yang disajikan dengan cara 3, bisa disajikan secara tidak tunggal dengan cara 1
- Himpunan yang disajikan dengan cara 2, bisa disajikan secara tidak tunggal dengan cara 1
- Berilah contoh dan tanya jawab tentang penyajian himpunan cara 1 dapat disajikan dengan cara 2 tidak tunggal dan sebaliknya, penyajian himpunan cara 1 dapat disajikan dengan cara 3 tidak tunggal dan sebaliknya, penyajian himpunan cara 2 dapat disajikan dengan cara 3 tidak tunggal dan sebaliknya.
- Minta siswa untuk menuliskan kesimpulan tentang cara penyajian himpunan yang lebih dari satu cara.
- Lakukan penilaian kognitif terhadap hasil pekerjaan siswa

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Amati

- Minta siswa untuk mengamati langkah-langkah yang dilakukan oleh ketiga siswa tersebut.
- Fokuskan pengamatan pada persamaan dan perbedaan tugas yang dilakukan oleh ketiga siswa.
- Berilah penjelasan tentang himpunan semesta yang muncul dari persamaan tugas dari ketiga siswa.
- Berikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya setelah mereka mengamati.

c. Menemukan konsep Himpunan Semesta dan Diagram Venn

Salah satu karakteristik matematika adalah memperhatikan semesta pembicaraannya. Penyelesaian suatu masalah dalam matematika dimungkinkan akan berbeda jika semesta pembicaraannya berbeda. Demikian juga anggota himpunan tertentu ditentukan oleh semestanya.

Ayo Kita Amati

Agar kalian memahami konsep himpunan semesta, pahami dan selesaikanlah Masalah 2.2 berikut.

Masalah 2.2

Joko, Anto, dan Tedy adalah 3 orang siswa yang memperoleh nilai ulangan harian terendah di kelas Pak Sutedo pada pelajaran Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan. Pak Sutedo memberikan tugas tambahan bagi mereka untuk mencari nama-nama menteri sewaktu Bapak Susilo Bambang Yudoyono menjabat presiden Republik Indonesia periode 2009-2014. Joko ditugaskan mencari nama yang dimulai dari huruf *A*, Anto ditugaskan mencari nama yang dimulai dari huruf *J*, dan Tedy ditugaskan mencari nama yang dimulai dari huruf *M*.

Langkah-langkah apa yang harus dilakukan ketiga siswa itu untuk menyelesaikan tugas yang diberikan Pak Sutedo?



Sumber: Kemdikbud

Gambar 2.4. Presiden Republik Indonesia

Alternatif Pemecahan Masalah

Langkah-langkah yang harus dilakukan Joko, Anto, dan Tedy adalah sebagai berikut.

1. Mencari nama-nama semua menteri pada waktu Bapak Susilo Bambang Yudoyono menjabat presiden RI.
2. Memilih nama menteri yang dimulai dengan huruf *A*, huruf *J*, dan huruf *M*
3. Mengelompokkan menteri yang namanya dimulai dari huruf *A*, huruf *J*, dan huruf *M*.
4. Menyajikan himpunan dengan mendaftar anggotanya dan diagram *Venn*

Sekarang kita lakukan langkah-langkah tersebut

1. Mencari semua nama menteri pada waktu Bapak Susilo Bambang Yudoyono menjabat presiden RI, yang namanya diawali dengan huruf *A*, diawali dengan huruf *J*, diawali dengan huruf *M*, dan semua menteri yang lainnya
2. Joko mencari nama menteri yang dimulai dengan huruf *A*, Anto mencari nama yang dimulai dari huruf *J*, dan Tedy mencari nama yang dimulai dari huruf *M*.
3. Selanjutnya Joko, Anto, dan Tedy mulai mengelompokkan nama-nama menteri yang sesuai dengan ketentuan.

http://bse.kemdikbud.go.id Diunduh dari

Ayo Kita Menggali Informasi

- Minta siswa untuk memahami bagaimana cara menggambar diagram Venn.
- Berikan kesempatan kepada siswa yang sudah mengerti untuk menjelaskan cara menggambar diagram Venn kepada temannya.
- Berilah bantuan secukupnya bagi siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut.
- Biarkan dulu siswa berpikir tentang macam-macam diagram Venn yang ada dan jangan diberi penjelasan dulu tentang hal tersebut.

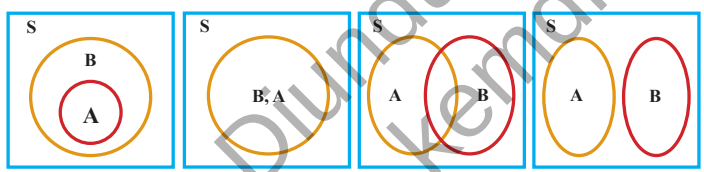
Misalkan: S = Himpunan nama semua menteri pada saat presiden Susilo Bambang Yudoyono
A = Himpunan nama-nama menteri yang namanya dimulai dari huruf A.
B = Himpunan nama-nama menteri yang namanya dimulai dari huruf J.
C = Himpunan nama-nama menteri yang namanya dimulai dari huruf M.

Sebelum menyajikan himpunan dengan menggunkan diagram *Venn*, sebaiknya kalian harus tahu terlebih dulu apa itu diagram *Venn* dengan pada informasi berikut.

Ayo Kita Menggali Informasi

Suatu himpunan dapat dinyatakan dengan cara menuliskan anggotanya dalam suatu gambar (diagram) yang dinamakan diagram Venn. Aturan dalam pembuatan diagram Venn adalah sebagai berikut.

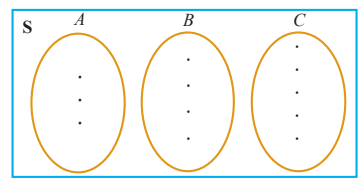
1. Menggambar sebuah persegi panjang untuk menunjukkan semesta dengan mencantumkan huruf S di pojok kiri atas.
2. Menggambar kurva tertutup sederhana yang menggambarkan himpunan.
3. Memberi noktah (titik) berdekatan dengan masing-masing anggota himpunan.
4. Macam-macam diagram Venn adalah sebagai berikut



Gambar 2.5 Bentuk-bentuk Diagram *Venn*

Coba beri nama titik-titik sebagai anggota himpunan A, B, dan C, yaitu nama-nama menteri pada saat presiden Susilo Bambang Yudoyono, yang namanya dimulai huruf A, J, dan M.
Kalian dapat menyajikan keempat himpunan dalam diagram Venn berikut ini.
Berdasarkan keterangan diatas dapat diperoleh informasi sebagai berikut.

1. Himpunan A berada di dalam himpunan S, himpunan B berada di dalam himpunan S, dan himpunan C juga berada di dalam himpunan S
2. Himpunan S memuat himpunan A, B, dan C artinya himpunan S memuat semua unsur dari himpunan A, B, dan C (himpunan yang sedang dibicarakan)
3. Seluruh menteri pada waktu Bapak Susilo Bambang Yudoyono menjabat presiden RI merupakan himpunan semesta dari himpunan menteri-menteri yang namanya dimulai dari huruf A, huruf J, dan huruf M.



Gambar 2.6. Diagram *Venn*

Himpunan semesta adalah himpunan seluruh unsur yang menjadi objek pembicaraan, dan dilambangkan dengan S.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

- Minta siswa untuk menuliskan pertanyaan yang berkaitan dengan himpunan semesta dan diagram Venn
- Berikan motivasi agar siswa mampu dan mau membuat pertanyaan.
- Jawablah pertanyan siswa yang berkaitan dengan konsep himpunan semesta, dan bila perlu minta siswa untuk memberikan contoh lain himpunan semesta.

Ayo Kita Menalar

Siswa diminta mengerjakan secara mandiri

1. Jawaban siswa tersebut benar, karena bilangan bulat memuat semua unsure atau elemen dari himpunan *A* dan *B*. Himpunan semesta yang lain adalah Himpunan bilangan asli kurang dari 10, himpunan bilangan Cacah kurang dari 10, dan lain-lain
2. Untuk gambar diagram Venn diserahkan kepada guru
   a. *A* dan *B* beririsan
   b. *A* dan *B* sama sehingga hanya satu kurva tertutup
   c. *A* dan *B* beririsan
   d. *A* dan *B* saling lepas

Ayo Kita Berbagi

- Minta siswa untuk mencocokkan jawaban dengan temannnya.
- Bila perlu minta perwakilan siswa untuk menuliskan di papan tulis

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan himpunan semesta dan diagram Venn. Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.

Agar lebih jelas pemahaman kalian tentang himpunan semesta coba perhatikan contoh berikut

Contoh 2.5

Tentukan himpunan semesta dari tiga himpunan berikut

A = {ayam, kambing, kucing}

B = {hiu, paus, lumba-lumba}

C = {merpati, elang, burung}

Alternatif Penyelesaian

Himpunan *A* adalah nama-nama hewan yang hidup di air, himpunan *B* adalah nama-nama hewan yang bisa terbang, dan himpunan *C* adalah nama-nama hewan yang hidup di air. Himpunan semesta dari ketiga himpunan tersebut adalah himpunan yang memuat semua unsur dari himpunan *A, B*, dan *C*. Dengan demikian himpunan semestanya adalah nama hewan

Jadi himpunan semestanya adalah S = {nama hewan}.

Ayo Kita Menalar

1. Misalkan A = {1, 3, 5, 7}, B = {2, 4, 6, 8}
   Seorang siswa diminta untuk menentukan himpunan semesta dri dua himpunan tersebut, kemudian ia menjawab: S = himpunan bilangan bulat.
   Apakah jawaban siswa tersebut benar, berikan alasanmu. Temukan himpunan semesta yang lain dari kedua himpunan tersebut.
2. Gambarlah diagram venn untuk himpunan-himpunan berikut.
   a. S = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10}, A ={1, 3, 5}, dan B ={2, 3, 4, 5, 6}
   b. S = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12}, A ={1, 2, 3}, dan B ={1, 2, 3}
   c. S = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10} dan A ={1, 2, 3, 4}, dan B ={3, 4, 5, 6, 7}
   d. S = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}, A ={1, 3, 5, 7}, dan B ={2, 4, 6}

Ayo Kita Berbagi

Coba cocokkan jawaban menalarmu dengan temanmu sebangku dan diskusikan jika ada perbedaan.

Ayo Kita Amati

Kardinalitas Himpunan

- Minta siswa untuk mencermati masalah dan alternatif pemecahan Masalah 2.3 dan berilah penjelasan secukupnya
- Fokuskan pengamatan siswa pada anggota himpunan yang sama dari masing-masing himpunan.
- Lakukan kegiatan lain yang kreatif untuk menanamkan konsep tentang kardinalitas himpunan kepada siswa
- Buat contoh penyajian himpunan dengan tiga cara dan siswa diminta untuk menentukan kardinalitas himpunan.
- Jika siswa kelompok rendah sudah bisa menentukan kardinalitas himpunan, maka semua siswa sudah menguasahi konsep kerdinalitas himpunan.

d. Kardinalitas Himpunan

Ayo Kita Amati

Coba amati Masalah 2.3 berikut dan alternatif penyelesaiannya.

Masalah 2.3

Untuk merayakan hari ulang tahun Pak Zulkarnaen yang ke-50, dia mengajak istri dan ketiga anaknya makan di restoran. Setelah tiba di restoran mereka memesan makanan kesukaan masing-masing yang ada pada daftar menu restoran tersebut. Pak Zulkarnaen memesan ikan bakar, udang goreng, dan jus alpukat. Istrinya memesan ikan asam manis, bakso, dan jus terong belanda. Anak pertama Pak Zulkarnaen memesan ikan bakar, bakso, dan jus alpukat, anak kedua memesan bakso, dan jus terong belanda, dan anak ketiganya memesan mie goreng dan jus sirsak.

1. Sebutkan anggota-anggota himpunan makanan kesukaan yang dipesan keluarga Pak Zulkarnaen.
2. Tuliskanlah seluruh anggota himpunan makanan yang dipesan keluarga Pak Zulkarnaen.
3. Adakah anggota keluarga Pak Zulkarnaen yang memesan makanan yang sama? Jika makanan yang sama ditulis sekali, berapa banyak makanan yang berbeda yang dipesan keluarga Pak Zulkarnaen?

Alternatif Pemecahan Masalah

1. Himpunan makanan kesukaan yang dipesan keluarga Pak Zulkarnaen adalah .
   - Himpunan makanan kesukaan Pak Zulkarnaen adalah {ikan bakar, udang goreng, jus alpukat}.
   - Himpunan makanan kesukaan istri Pak Zulkarnaen adalah {ikan asam manis, bakso, jus terong belanda}.
   - Himpunan makanan kesukaan anak pertama Pak Zulkarnaen adalah {ikan bakar, bakso, jus alpukat}.
   - Himpunan makanan kesukaan anak kedua Pak Zulkarnaen adalah {bakso, jus terong belanda}.
   - Himpunan makanan kesukaan anak ketiga Pak Zulkarnaen adalah {mie goreng, jus sirsak}.

   Jika kalian perhatikan semua himpunan tersebut, banyak anggota himpunannya adalah 3.
2. Seluruh makanan yang dipesan keluarga Pak Zulkarnaen adalah ikan bakar, udang goreng, jus alpukat, ikan asam manis, bakso, jus terong belanda, ikan bakar, bakso, jus alpukat, bakso, jus terong belanda, mie goreng, jus sirsak.
3. Jika makanan yang sama dituliskan hanya satu kali, maka himpunan makanan yang dipesan keluarga Pak Zulkarnaen adalah {ikan bakar, udang goreng, jus alpukat, ikan asam manis, bakso, jus terong belanda, mie goreng, jus sirsak}. Banyak anggota himpunannya adalah 8.

Berdasarkan keterangan di atas, bilangan 3 dan 8 menyatakan banyaknya anggota dari suatu himpunan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa "Kardinalitas Himpunan adalah bilangan yang menyatakan banyaknya anggota dari suatu himpunan dan dinotasikan dengan $n(A)$".

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sedikit Informasi

- Minta siswa untuk memahami perbedaan himpunan hingga dan himpunan tak hingga
- Kardinalitas himpunan hanya untuk himpunan hingga
- Minta siswa untuk memahami kardinalitas himpunan dengan baik, yaitu bilangan yang menunjukkan banyaknya anggota suatu himpunan

Ayo Kita Menanya

- Minta siswa untuk menuliskan pertanyaan yang berkaitan dengan banyak anggota dari suatu himpunan.
- Berilah motivasi agar siswa mampu membuat pertanyan
- Jawablah pertanyaan siswa yang mengarah pada materi kardinalitas himpunan.

Ayo Kita Menalar

- Minta siswa untuk mengerjakan soal dengan mandiri.
- Lakukan penilaian proses saat siswa mengerjakan.
- Berilah bantuan bagi siswa yang masih mengalami kesulitan dalam meyelesaikan soal tersebut.

Ayo Kita Berbagi

- Setelah siswa mengerjakan soal, minta siswa untuk mencocokkan hasil pekerjaannya dengan teman sebangku dan apabila ada perbedaan minta mereka berdiskusi
- Jika ada waktu minta beberapa siswa untuk mempresentasikan hasil pekerjaaanya di depan kelas.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sedikit Informasi

Sebelum kalian mempelajari lebih jauh tentang kardinalitas himpunan coba perhatikan informasi kut.

1. Himpunan hingga adalah himpunan yang memiliki anggota hingga (*finite set*)
   Contoh $A = \{1, 2, 3, 4\}$
2. Himpunan tak hingga adalah himpunan yang memiliki anggota tak hingga (*infinite set*).
   Contoh $B = \{1, 2, 3, 4, \ldots\}$
3. Kardinalitas Himpunan hanya untuk himpunan yang hingga (*finite set*).

Contoh 2.5

Tentukan banyak anggota himpunan A dan B

$A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$

$B = \{1, 3, 5, 7, \ldots, 27, 29\}$

Banyak anggota A adalah 6, dinotasikan dengan $n(A) = 6$.

Banyak anggota B adalah 15, dinotasikan dengan $n(B) = 15$.

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan kardinalitas himpunan. Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.

Ayo Kita Menalar

Jika $M = \{x \mid x < 10, x \text{ bilangan bulat positif}\}$,
$N = \{y \mid y > 10, y \text{ bilangan bulat positif}\}$,
$P = \{1, 2, 3, 4\}$.

a. Tentukanlah kardinalitas himpunan M
b. Tentukanlah kardinalitas himpunan N
c. Tentukanlah kardinalitas himpunan P
d. Berdiskusilah dengan temanmu, apa perbedaan kardinalitas himpunan M dan himpunan N?

Ayo Kita Berbagi

Coba bandingkan jawabanmu dengan teman sebangku, jika ada perbedaan diskusikan.

Alternatif Penyelesaian

Ayo Kita Menalar Buku Siswa halaman 97

a. $n(M) = 9$
b. $n(N)$ = tidak terhingga
c. $n(P) = 4$
d. Perbedaan kardinalitas himpunan M dan himpunan N adalah Kardinalitas himpunan M dapat diketahui karena memiliki anggota hingga, sementara kardinalitas himpunan N tidak dapat ditentukan karena memiliki anggota tak hingga (ingat: *Kardinalitas* himpunan hanya untuk himpunan hingga)

e. Menemukan Konsep Himpunan Kosong

Ayo Kita Amati

Masalah 2.3

Empat orang siswa (Batara, Simon, Sudraja, Marsius) memiliki kesempatan sama untuk memenangkan suatu hadiah undian. Agar salah satu dari keempat siswa dipilih secara adil menjadi pemenang, maka panitia memberikan satu dari empat pertanyaan tentang himpunan yang tersedia dalam kotak undian. Keempat pertanyaan pada kotak undian itu adalah:

1. menentukan himpunan bilangan cacah yang kurang dari 0;
2. menentukan himpunan bilangan bulat yang lebih besar dari 0 dan kurang dari 1;
3. menentukan himpunan bilangan ganjil yang habis dibagi 2;
4. menentukan himpunan bilangan prima yang merupakan bilangan genap.

Pemenangnya adalah siswa yang dapat menemukan paling sedikit satu anggota himpunannya.

Setelah pengundian, Batara mendapatkan pertanyaan nomor 2, Simon mendapat pertanyaan nomor 3, Sudraja mendapat pertanyaan nomor 1, dan Marsius mendapat pertanyaan nomor 4. Siapakah siswa yang kemungkinan menjadi pemenang? Berikan alasanmu.

Alternatif Pemecahan Masalah

Perhatikan keempat pertanyaan tersebut. Penyelesaian keempat pertanyaan itu adalah sebagai berikut.

1. Bilangan cacah yang kurang dari 0.
   Ingat kembali bilangan cacah yang telah kalian pelajari waktu SD? Anggota bilangan cacah yang paling kecil adalah 0, sehingga himpunan yang diperoleh Sudraja adalah himpunan yang tidak memiliki anggota.
2. Bilangan bulat yang lebih dari 0 dan kurang dari 1.
   Tidak ada satupun bilangan bulat antara 0 dan 1, sehingga himpunan yang diperoleh Batara adalah himpunan yang tidak memiliki anggota.
3. Bilangan ganjil yang habis dibagi 2.
   Seluruh bilangan ganjil tidak akan habis dibagi dengan 2. Mengapa? Silakan bertanya kepada gurumu sehingga himpunan yang diperoleh Simon adalah himpunan yang tidak memiliki anggota.
4. Bilangan prima yang merupakan bilangan genap.
   Anggota himpunan bilangan prima yang merupakan bilangan genap adalah 2. Dengan demikian himpunan yang diperoleh Marsius adalah himpunan yang banyak anggotanya tepat satu, yaitu {2}.

Berdasarkan keterangan tersebut, yang dapat menentukan anggota himpunan tepat satu adalah Marsius. Dengan demikian Marsius terpilih menjadi pemenang. Sementara Sudraja, Batara, dan Simon tidak menemukan anggota himpunan atau disebut dengan himpunan kosong.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa **himpunan kosong adalah himpunan yang tidak memiliki anggota yang dinotasikan dengan Ø atau { }.**

Ayo Kita Amati

Menemukan konsep himpunan Kosong

- Minta siswa untuk menemukan konsep himpunan kosong
- Minta siswa untuk menemukan siapa yang mendapatkan undian berhadiah dan mengapa ada siswa yang mendapat undian berhadiah
- Berilah penguatan dan samakan persepsi siswa tentang kesimpulan dari contoh tersebut
- Siswa diminta memberikan contoh lain tentang himpunan kosong.
- Berikan penguatan konsep himpunan kosong dan perbedaan himpunan kosong dengan simbol ∅ atau { } dengan himpunan anggota nol dengan simbol {0}.
- Diskusikan perbedaan antara kosong dan nol dalam kehidupan sehari-hari yang sering salah, misalnya menyebutkan nomor HP dengan kosong seharusnya nol.
- Indikator siswa sudah menguasahi konsep himpunan kosong adalah siswa dapat dapat memberikan contoh himpunan kosong dan dapat membedakan himpunan kosong dan himpunan tidak kosong.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

- Berilah pancingan agar siswa kreatif untuk menuliskan pertanyaan yang mengarah pada penemuan konsep himpunan kosong
- Berikan beberapa himpunan kosong dan contoh himpunan tidak kosong

Ayo Kita Menalar

- Siswa dimohon mengerjakan secara mandiri terlebih dahulu, untuk mengetahui sejauh mana pemahaman konsep himpunan kosong
- Berikan bantuan secukupnya untuk siswa yang masih mengalami kesulitan

Alternatif Penyelesaian

1. Himpunan bilangan ganjil yang habis dibagi 2
   Himpunan bilangan asli yang kurang dari 1
   Dan sebagainya
   (Diserahkan ke guru dan siswa untuk mencari contoh himpunan kosong yang lain)
2. a. Bukan
   b. ya
   c. ya
   d. ya
   e. ya

Ayo Kita Berbagi

- Setelah selesai, minta siswa untuk mencocokkan hasil pekerjaaannya dengan teman sebangku
- Lakukan penilaian kognitif dan afektif (Keaktifan saat diskusi).

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan himpunan kosong. Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.
Selanjutnya coba nalarkan pikiran kalian dengan membedakan himpunan kosong dan bukan himpunan kosong berikut ini.

Ayo Kita Bernalar

1. Buatlah 5 contoh himpunan kosong.
2. Di antara himpunan-himpunan berikut ini coba sebutkan mana yang merupakan himpunan kosong dan mana yang bukan.
   a. Himpunan mata pelajaran yang diajarkan di kelas VII SMP.
   b. Himpunan teman sekelasmu yang usianya lebih dari20 tahun.
   c. Himpunan manusia yang pernah mendarat di matahari
   d. Himpunan gurumu yang usianya kurang dari 10 tahun.
   e. Himpunan ayam yang berkembang biak dengan beranak

Ayo Kita Berbagi

Coba tukarkan jawabanmu dengan temanmu sebangku dan diskusikanlah.

Latihan 2.1

1. Tulislah semua anggota himpunan berikut ini
   a. Himpunan B adalah himpunan semua huruf konsonan.
   b. Himpunan A adalah himpunan bilangan asli kurang dari 10.
   c. Himpunan K adalah himpunan semua bilangan asli yang kurang dari 100 dan habis dibagi 3.
   d. Himpunan C adalah himpunan bilangan asli lebih dari 10.

2. Tentukan pernyataan yang benar dari pernyataan-pernyataan berikut.
   a. $x \in \{x\}$
   b. $\{x\} \subset \{x\}$
   c. $\{x\} \in \{\{x\}\}$
   d. $\varnothing \in \{x\}$
   e. $x \in \{\{x\}\}$
   f. $\varnothing \subset \{x\}$
   g. $\{x\} \in \{x\}$
   h. $\{x\} \subset \{\{x\}\}$

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Lakukan penilaian sikap saat siswa melakukan kegiatan Ayo Kita Berbagi dan diskusi
2. Lakukan penilaian pengetahuan saat siswa mengerjakan kegiatan Ayo Kita Menalar
3. Indikator semua siswa sudah menguasai konsep adalah ketika siswa kelompok rendah sudah mampu menguasai konsep.
4. Minta siswa untuk mengerjakan soal Latihan 2.1 dengan mandiri
5. Lakukan kegiatan pembelajaran pengayaan dan remedial

3. Nyatakan himpunan berikut dengan cara menyatakan sifat yang dimiliki anggoanya dan cara notasi pembentuk himpunan
   a. $\{a, i, e, o, u\}$
   b. {1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, …, 31, 34, 37, 40}
   c. {1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81,100, …}
   d. { } … baca: himpunan kosong
4. Nyatakan himpunan berikut menjadi cara mendaftar anggotanya dan cara menyatakan sifat yang dimiliki anggotanya
   a. $\{x \mid x^2 = 9, x \text{ bilangan bulat}\}$
   b. $\{z \mid z > 0, z < 11, z \text{ bilangan bulat genap}\}$
   c. $\{x \mid 3x + 7 = 10, x \text{ bilangan asli}\}$
   d. $\{y \mid \sqrt{y^2} = 1, y \text{ bilangan bulat}\}$
5. Nyatakan himpunan berikut ke dalam cara mendaftar dan notasi pembentuk himpunan.
   a. Himpunan bilangan ganjil yang kuadratnya kurang dari 100
   b. Himpunan bilangan prima yang genap
   c. Himpunan huruf-huruf konsonan dalam alphabet
   d. Himpunan bilangan asli yang kurang dari nol
6. Tentukan himpunan semesta yang mungkin dari himpunan-himpunan berikut.
   a. A = {sepeda motor, mobil, truk }
   b. B = {jeruk, apel, mangga, durian}
   c. C = {2, 4, 6, 8}
   d. D = {−4, −3, −2, −1, 0, 1, 2, 3, 4}
7. Tentukan kardinalitas himpunan-himpunan berikut
   a. A = {1, 2, 3, 4}
   b. B = {a, i, u, e, o}
   c. C = { merah, kuning, hijau}
   d. D = {m, a, t, e, m, a, t, i, k, a}
8. Tentukanlah apakah setiap pasangan himpunan ini sama atau tidak!
   a. A = {2} dan B = {{1}}
   b. R = {1} dan S = {1,{1}}
   c. $C = \emptyset$ dan D = {$\emptyset$}
   d. X = {m, n, o, p} dan Y = {m, o, p, n}
9. Gambarlah diagram *Venn* dari keterangan berikut.
   a. A adalah himpunan semua bilangan asli ganjil yang lebih dari 1 dan kurang dari 8, B adalah himpunan bilangan asli genap kurang dari 15, sedangkan himpunan semestanya adalah bilangan asli kurang dari 20.
   b. P adalah himpunan semua bilangan prima yang kurang dari 10, Q adalah bilangan asli ganjil kurang dari 12 sedangkan himpunan semestanya adalah bilangan asli kurang dari 15.
10. Guru menugaskan empat orang siswa untuk menuliskan himpunan bilangan yang kurang dari 10. Ikhsan hanya menuliskan yang bilangan prima, Khayan menuliskan bilangan yang bulat positif, Noni menuliskan bilangan yang ganjil positif, dan Mia menuliskan bilangan yang genap positif. Bantulah keempat siswa itu mengerjakan tugasnya. Apa persamaan dan perbedaan tugas keempat siswa itu.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Siapkan format penilaian sikap dan pengetahuan
2. Sikap spiritual yang akan dikembangkan adalah bersyukur dan sikap sosial yang akan dikembangkan adalah jujur, berani mengemukakan pendapat, dan cermat
3. Menyiapkan media yang berkaitan dengan konsep himpunan bagian, himpunan kuasa, dan kesamaan dua himpunan.
4. Siapkan kegiatan lain yang relevan dalam setiap penananman konsep.
5. Siapkan kegiatan lain jika ternyata kegiatan pembelajaran tidak berjalan sebagaimana yang diharapkan.

Ayo Kita Amati

- Ajak siswa untuk membaca dan mencermati Masalah 2.2, berikutnya berilah kesempatan kepada siswa untuk memahami maksud dari masalah tersebut.
- Jika mengalami kesulitan berilah pertanyaan penggiring dan penjelasan singkat untuk memahami masalah tersebut.
- Minta siswa untuk membaca alternatif penyelesaian dari masalah 2.2 dengan seksama.
- Jika ada langkah-langkah penyelesaian yang kurang dipahami siswa, berilah penjelasan singkat.

Kegiatan 2.2 *Memahami Relasi Himpunan*

a. Himpunan Bagian

Apakah kalian bagian dari siswa kelas VII SMP? Bagaimana dengan seluruh temanmu satu kelas, apakah mereka juga bagian dari siswa kelas VII SMP?

Ayo Kita Amati

Untuk menemukan konsep himpunan bagian, amati Masalah 2.4 dan alternatif penyelesaiannya.

Masalah 2.4

Seluruh siswa kelas VII SMP Panca Karya berjumlah 40 orang. Jika A adalah himpunan semua siswa laki-laki, B adalah himpunan semua siswa perempuan, C adalah himpunan semua siswa laki-laki yang gemar sepak bola, D adalah himpunan semua siswa perempuan yang gemar menari, S adalah himpunan seluruh siswa kelas VII.



Sumber: Kemdikbud
Gambar 2.7 Kelas VII SMP Paca Karya

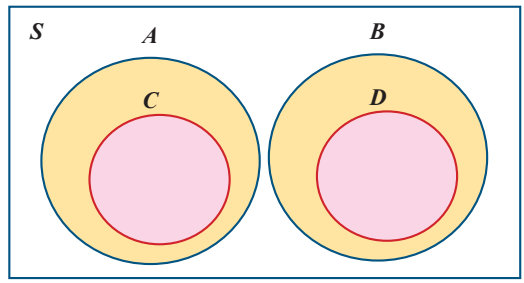
1. Apakah semua anggota himpunan A merupakan anggota himpunan dari S?
2. Apakah semua anggota himpunan B merupakan anggota himpunan dari S?
3. Apakah semua anggota himpunan C merupakan anggota himpunan A?
4. Apakah semua anggota himpunan C merupakan anggota himpunan dari S?
5. Apakah semua anggota himpunan D merupakan anggota himpunan dari B?

Alternatif Pemecahan Masalah

1. Semua siswa laki-laki merupakan anggota dari siswa kelas VII atau semua siswa laki-laki merupakan bagian dari siswa kelas VII.
2. Semua siswa perempuan merupakan anggota dari siswa kelas VII atau semua siswa perempuan merupakan bagian dari siswa kelas VII.
3. Semua siswa laki-laki yang gemar sepak bola merupakan anggota dari siswa laki-laki atau semua siswa laki-laki gemar sepak bola merupakan bagian dari siswa laki-laki.
4. Semua siswa laki-laki gemar sepak bola merupakan anggota dari siswa kelas VII atau semua siswa laki-laki gemar sepak bola merupakan bagian dari siswa kelas VII.
5. Semua siswa perempuan gemar menari merupakan anggota dari siswa perempuan atau semua siswa perempuan gemar menari merupakan bagian dari siswa perempuan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Untuk lebih jelasnya perhatikan Gambar 2.8 berikut



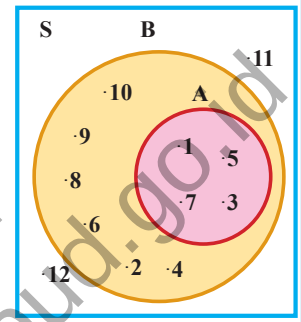
Gambar 2.8 Diagram Venn dari Masalah 2.5

Untuk lebih jelas tentang konsep himpunan bagian coba lihat contoh berikut ini

Contoh 2.6

Perhatikan Gambar 2.9 di samping.

1. Sebutkanlah anggota himpunan *A, B*, dan *S*
2. Apakah semua anggota himpunan *A* ada di himpunan *S*?
3. Apakah semua anggota himpunan *A* ada di himpunan *B*?
4. Apakah semua anggota himpunan *B* ada di himpunan *A*?



Gambar 2.9. Diagram *Venn* himpunan *A* dan *B*

Alternatif Penyelesaian

1. Anggota himpunan *A, B* , dan *S* adalah sebagai berikut.
   A = {1, 3, 5, 7}
   B = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}
   S = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12}

2. Memeriksa apakah semua anggota himpunan *A* ada di himpunan *S*.
   Untuk menunjukkan apakah semua anggota himpunan *A* merupakan anggota himpunan *S*, dapat kita tunjukkan melalui langkah-langkah berikut.

   a. Ambil anggota pertama dari himpunan *A*, yaitu 1 sehingga sisa anggota himpunan *A* = {3, 5, 7}, ternyata 1 ada di himpunan *S*.

   b. Ambil anggota kedua dari himpunan *A*, yaitu 3 sehingga sisa anggota himpunan *A* = {5, 7}, ternyata 3 ada di himpunan *S*.

   c. Ambil anggota ketiga dari himpunan *A*, yaitu 5 sehingga sisa anggota himpunan *A* = {5, 7}, ternyata 5 ada di himpunan *S*.

   d. Ambil anggota keempat dari himpunan *A*, yaitu 7 sehingga sisa anggota himpunan *A* = { }, ternyata 7 ada di himpunan *S*.

   Karena semua anggota himpunan *A* merupakan anggota himpunan *S*, maka himpunan *A* merupakan himpunan bagian dari himpunan *S*.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sedikit Informasi

- Minta siswa untuk membaca dan memahami Informasi tentang himpunan bagian dan himpunan kosong adalah himpunan bagian dari setiap himpunan
- Jika masih ada siswa yang kurang memahami, berilah uraian dan contoh tentang hal tersebut.

Ayo Kita Menanya

- Jika masih ada siswa yang kurang memahami Masalah 2.2 dan penyelesaiannya, minta siswa untuk menuliskan pertanyaan pada buku.
- Minta pula siswa untuk menuliskan pertanyaan dengan menggunkan kata-kata di buku siswa.

Ayo Kita Menalar

- Minta siswa untuk menuliskan angggota himpunan dari *P, Q*, dan *R* untuk menjawab
- Berikan tambahan pertanyaan lain, misalanya jika dua himpunan yang sama apakah kedua himpunan saling menjadi himpunan bagian, dan sebagainya.

1. Tidak
2. Ya
3. Tidak
4. Ya
5. Ya
6. Tidak

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk menukarkan jawabannya dengan teman sebangku untuk dikoreksi bersama

3. Berdasarkan diagram *Venn* di atas dapat dilihat bahwa semua anggota himpunan A merupakan anggota himpunan B. Karena semua anggota himpunan A merupakan anggota himpunan B maka himpunan A merupakan himpunan bagian dari himpunan B.
4. Memeriksa apakah semua anggota himpunan B ada di himpunan A.
   Dengan cara yang sama seperti nomor 2, pemeriksaannya kita lakukan sebagai berikut.
   Ambil anggota pertama himpunan B, yaitu 1 sehingga sisa anggota himpunan $B = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, ternyata 1 bukan anggota himpunan A.
   Karena ada anggota himpunan B yang bukan merupakan anggota himpunan A maka himpunan B bukan himpunan bagian dari himpunan A.

Berdasarkan Masalah 2.4 dan contoh 2.5 di atas, maka kita dapat mendifinisikan himpunan bagian sebagai berikut.

Sedikit Informasi

- Himpunan A merupakan himpunan bagian (*subset*) dari himpunan B atau B *superset* dari A jika dan hanya jika setiap anggota himpunan A merupakan anggota himpunan B, dinotasikan $A \subset B$ atau $B \supset A$. Jika ada anggota A yang bukan anggota B maka A bukan himpunan bagian dari B, dinotasikan dengan $A \not\subset B$.
- Himpunan kosong dilambangkan dengan "$\emptyset$" atau "{ }" merupakan himpunan bagian dari setiap himpunan.

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:
1. "anggota" dan "bagian"
2. "anggota" dan "himpunan bagian"

Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.
Agar kalian lebih memahami konsep himpunan bagian coba nalarkan pikiran kalian

Ayo Kita Menalar

Coba selesaikan soal berikut ini
Diberikan himpunan-himpunan:
$P = \{ x \mid x \text{ bilangan asli}, 0 < x < 10\}$
$Q = \{ x \mid x \text{ bilangan asli}, 0 < x < 6 \}$
$R = \{ x \mid x \text{ bilangan prima}, 0 < x < 6\}$
Periksa apakah: 1) $P \subset Q$; 2) $Q \subset P$; 3) $Q \subset R$; 4) $R \subset Q$; 5) $R \subset P$; 6) $P \subset R$

Ayo Kita Berbagi

Tukarkan jawabanmu dengan teman sebangku, jika masih ada perbedaan coba diskusikan dan mintalah petunjuk kepada gurumu.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Amati

- Untuk memahami himpunan kuasa, minta siswa untuk mencermati Masalah 2.5 dan alternatif penyelesaiannya.
- Berikan ulasan secukupnya jika ada siswa yang masih kurang mengerti Masalah 2.5 dan alternatif penyelesaian.

b. Himpunan Kuasa

Ayo Kita Amati

Untuk memahami konsep himpunan Kuasa, coba amati dan cermati masalah 2.5 beserta penyelesaiannya berikut ini.

Masalah 2.5

SMP Tunas Bangsa tengah mempersiapkan dua orang siswanya, Ningsih dan Taufan untuk mengikuti olimpiade matematika SMP tingkat provinsi. Persyaratan untuk mengikuti olimpiade adalah sekolah boleh mengirimkan satu orang siswa atau lebih dan boleh tidak mengirimkan wakilnya untuk mengikuti olimpiade tersebut. Berapa banyak cara yang dilakukan SMP Tunas Bangsa untuk mengirimkan wakilnya mengikuti olimpiade matematika tersebut?

Alternatif Pemecahan Masalah

Banyak cara yang dilakukan SMP Tunas Bangsa dalam mengikuti olimpiade matematika tersebut adalah sebagai berikut.
Cara I : Tidak mengirimkan siswa mengikuti olimpiade.
Cara II : Hanya mengirimkan Ningsih mengikuti olimpiade.
Cara III : Hanya mengirimkan Taufan mengikuti olimpiade.
Cara IV : Mengirimkan Ningsih dan Taufan secara bersama-sama mengikuti olimpiade.
Maka ada 4 cara pengiriman yang dapat dilakukan SMP Tunas Bangsa untuk mengikuti olimpiade tingkat provinsi.

Jika A adalah himpunan siswa SMP Tunas Bangsa yang akan mengikuti olimpiade matematika tingkat provinsi, maka A = {Ningsih, Taufan}.

Misalkan himpunan siswa yang akan dikirim mengikuti olimpiade dari keempat cara pengiriman adalah himpunan B untuk cara I, himpunan C untuk cara II, himpunan D untuk cara III, dan himpunan E untuk cara IV, maka

- *Cara I* : Himpunan B = { }
- *Cara II* : Himpunan C = {Ningsih}
- *Cara III* : Himpunan D = {Taufan}
- *Cara IV* : Himpunan E = {Ningsih, Taufan}

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa

- Himpunan B merupakan himpunan bagian dari A
- Himpunan C merupakan himpunan bagian dari A
- Himpunan D merupakan himpunan bagian dari A
- Himpunan E merupakan himpunan bagian dari A

Berdasarkan uraian di atas, maka anggota-anggota himpunan bagian dari A adalah {{ }, {Ningsih}, {Taufan}, {Ningsih, Taufan}}.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

- Minta siswa untuk memahami Contoh 2.7 dan coba berikan contoh lain menentukan himpunan kuasa dengan anngota yang berbeda-beda.
- Fokuskan dan berikan ulasan secukupnya tentang lambang himpunan kuasa.

Ayo Kita Menanya

- Minta siswa menuliskan pertanyaan yang berkaitan dengan himpunan kuasa
- Berilah motivasi agar siswa mampu menuliskan pertanyaan

Ayo Kita Menggali Informasi

- Agar siswa lebih memahami himpunan kuasa minta mereka mencermati Contoh 2.8 dan alternatif penyelesaiannya
- Berikan ulasan sedikit tetang pola dan rumus tentang banyaknya anggota himpunan kuasa

Agar kalian lebih jelas tentang anggota-anggota himpunan bagian, coba perhatikan contoh berikut.

Contoh 2.7

Diberikan himpunan $A = \{1, 3, 5\}$, Tentukan himpunan-himpunan yang merupakan himpunan bagian dari A.

Alternatif Penyelesaian

Himpunan-himpunan yang merupakan himpunan bagian dari A adalah sebagai berikut.

1. Himpunan yang banyak anggotanya adalah 0, yaitu: $\{\}$.
2. Himpunan yang banyak anggotanya adalah 1, yaitu $\{1\}$, $\{3\}$, $\{5\}$.
3. Himpunan yang banyak anggotanya adalah 2, yaitu $\{1, 3\}$, $\{1, 5\}$, $\{3, 5\}$.
4. Himpunan yang banyak anggotanya adalah 3 merupakan himpunan A itu sendiri, yaitu $\{1, 3, 5\}$.

Jadi, himpunan yang anggotanya himpunan-himpunan bagian dari A adalah

$\{\{\}, \{1\}, \{3\}, \{5\}, \{1, 3\}, \{1, 5\}, \{3, 5\}, \{1, 3, 5\}\}$

Berdasarkan Masalah 2.5 dan contoh 2.6, dapat disimpulkan bahwa

Himpunan Kuasa himpunan A adalah himpunan-himpunan bagian dari A, dilambangkan dengan $P(A)$. Banyak anggota himpunan kuasa dari himpunan A dilambangkan dengan $n(P(A))$.

Ayo Kita Menanya

Tulislah pertanyaan yang berkaitan dengan Masalah 2.7 dan contoh 2.7 di buku tulis kalian.

Ayo Kita Menggali Informasi

Contoh 2.8

Diketahui himpunan $A = \{a, b, c\}$, tentukan semua himpunan kuasa dari A

Alternatif Penyelesaian

Himpunan-himpunan yang merupakan himpunan bagian dari A adalah sebagai berikut.

a. Himpunan yang banyak anggotanya 0, yaitu: $\{\}$.
b. Himpunan yang banyak anggotanya 1, yaitu $\{a\}$, $\{b\}$, $\{c\}$.
c. Himpunan yang banyak anggotanya 2, yaitu $\{a, b\}$, $\{a, c\}$, $\{b, c\}$.
d. Himpunan yang banyak anggotanya 3, yaitu $\{a, b, c\}$.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

- Minta siswa untuk mengerjakan soal menalar dengan berdiskusi
- Berikan sedikit bantuan bila siswa mengalami kesuilitan untuk nomor 2 dan 3

Alternatif Penyelesaian

a. $n(P(A)) = 2^4 = 8$

b. $n(P(B)) = 2^5 = 16$

c. $n(P(C)) = 2^8 = 64$

Guru dapat juga menuliskan himpuan bagian yang terdiri dari 1 anggota, 2 anggota, 3 anggota, 4 anggota, dan 5 anggota.

Berdasarkan uraian di atas, , himpunan semua himpunan bagian dari A adalah

$\{\{\ \}, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}\}$

Jika kalian telaah lebih jauh tentang himpunan kuasa akan ditemukan pola sebagai berikut.

Jika $A = \{\ \}$, maka himpunan kuasa A adalah $P(A) = \{\{\ \}\}$.
Banyak anggota himpunan kuasa dari himpunan A adalah $n(P(A)) = 1$
Jika $A = \{a\}$, maka himpunan kuasa dari A yaitu: $P(A) = \{\{\ \}, \{a\}\}$
Banyak anggota himpunan kuasa dari himpunan A adalah $n(P(A)) = 2$.
Jika $A = \{a, b\}$, maka himpunan kuasa dari A adalah $P(A) = \{\{\ \}, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$.
Banyak anggota himpunan kuasa dari himpunan A adalah $n(P(A)) = 4$
Jika $A = \{a, b, c\}$, maka himpunan kuasa dari A adalah
$P(A) = \{\{\ \}, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}\}$

Banyak anggota himpunan kuasa dari himpunan A adalah $n(P(A)) = 8$

Berdasarkan keterangan di atas, hubungan antara banyak anggota himpunan A dengan banyak anggota himpunan kuasa dari himpunan A dapat dibuat pola sebagai berikut

Perhatikan pola yang terbentuk:
Jika $n(A) = 0$, maka $n(P(A)) = 1 = 2^0$
Jika $n(A) = 1$, maka $n(P(A)) = 2 = 2^1$
Jika $n(A) = 2$, maka $n(P(A)) = 4 = 2^2$
Jika $n(A) = 3$, maka $n(P(A)) = 8 = 2^3$.
...
...
Jika $n(A) = k$, maka $n(P(A)) = 2^k$
Berdasarkan pola tersebut diperoleh kesimpulan tentang himpunan kuasa sebagai berikut.
Misalkan A himpunan dan $P(A)$ adalah himpunan kuasa A
Jika $n(A) = k$, dengan k bilangan cacah, maka $n(P(A)) = 2^k$

Ayo Kita Bernalar

Tentukan himpunan kuasa dari himpunan berikut.

a. $A = \{1, 2, 3, 4\}$
b. $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
c. $C = \{1, 2, ..., 7, 8\}$

Ayo Kita Berbagi

Diskusikan jawaban kalian dengan temanmu dan presentasikan jika sudah benar.

Ayo Kita Berbagi

- Kelompok yang ditunjuk diminta mempresentasikan jawabannya kepada kelompok lain dan ditanggapi oleh kelompok lainnya
- Berikan penguatan untuk jawaban yang benar

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Amati

- Minta siswa untuk mengamati Masalah 2.6 dan alternatif penyelesaiannya.
- Fokuskan pada himpunan yang memiliki anggota yang sama.
- Jika ada siswa yang masih mengalami kesulitan dalam memahami masalah tersebut, berikan kesempatan siswa lain untuk menjelaskan kepada temannya.
- Berikan contoh lain tentang kesamaan dua himpunan.

c. Kesamaan dua Himpunan

Ayo Kita Amati

Kapan dua himpunan dikatakan sama? Untuk menjawab pertanyaan tersebut, coba amati dan selidiki Masalah 2.6 berikut alternatif penyelesaiannya.

Masalah 2.6

Untuk merayakan HUT RI ke-69, sekolah SMP Tunas Bangsa berencana mengundang sebuah grup band untuk mengisi acara tersebut. Guru seni musik yang diberi tugas memilih grup band yang akan diundang ingin mengetahui grup band favorit siswanya. Guru seni musik tersebut bertanya kepada 4 orang siswa secara acak yaitu Mendro, Lia, Susi, dan Tono. Jawaban keempat siswa itu adalah: grup band favorit Mendro adalah Ungu, Noah, Slank, dan ST 12. Grup band favorit Lia adalah: Noah, Ungu, dan Setia. Grup band favorit Susi adalah: ST 12, Noah, Slank, dan Ungu. Grup band favorit Tono adalah Slank, Noah, dan Ungu.

1. Jika grup band favorit dari masing-masing 4 siswa itu merupakan himpunan, sebutkanlah masing-masing anggotanya.
2. Apakah himpunan grup band favorit Mendro sama dengan Lia?
3. Apakah himpunan grup band favorit Mendro sama dengan Susi?

Alternatif Pemecahan Masalah

Misalkan : Himpunan grup band favorit Mendro adalah M.
Himpunan grup band favorit Lia adalah L.
Himpunan grup band favorit Susi adalah S.
Himpunan grup band favorit Tono adalah T.

1. Himpunan grup band favorit keempat siswa tersebut adalah
   M = {Ungu, Noah, Slank, ST 12}
   L = {Noah, Ungu, Setia}
   S = {ST 12, Noah, Slank, Ungu}
   T = {Slank, Noah, Ungu}
2. Untuk memeriksa apakah himpunan grup band favorit Mendro sama dengan Lia, kita lakukan dua hal yaitu:
   a. Memeriksa apakah kardinalitas kedua himpunan itu sama atau tidak, jika kardinalitas kedua himpunan itu berbeda, tentu kedua himpunan itu berbeda
   b. Meriksa apakah semua anggotanya sama atau tidak, jika anggotanya berbeda tentu kedua himpunan itu berbeda.

Pemeriksaan kesamaan dua anggota himpunan tersebut kita lakukan sebagai berikut.

Perhatikan kembali himpunan M dan L, jelas bahwa kardinalitas kedua himpunan itu berbeda. $n(M) = 4$ dan $n(L) = 3$. Karena kardinalitas kedua himpunan itu tidak sama. Maka kedua himpunan itu tidak sama.

3. Untuk memeriksa apakah himpunan grup band favorit Mendro sama dengan Susi kita lakukan seperti pada point (2).

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menggali Informasi

- Minta siswa untuk mengamati Contoh 2.9 yang akhirnya siswa dapat mengkontruksi sendiri konsep himpunan yang sama dan himpunan yang ekivalen.
- Berikan contoh lain yang relevan untuk menggiring siswa menemukan konsep himpunan yang sama dan himpunan yang ekivalen.
- Berikan contoh himpunan yang sama dan ekivalen, himpunan yang ekivalen tetapi tidak sama.

a. Periksa kardinalitas kedua himpunan, yaitu $n(M) = 4$ dan $n(S) = 4$, Kedua himpunan ini memiliki kardinalitas yang sama.
b. Karena banyak anggotanya sama, maka kita periksa setiap anggota M dan anggota himpunan S apakah sama atau tidak, pemeriksaannya kita lakukan sebagai berikut.
   1) Ambil anggota pertama dari himpunan M yaitu Ungu, sisa anggotanya adalah: M = {Noah, Slank, ST 12}, ternyata Ungu juga ada di himpunan S.
   2) Ambil anggota kedua dari himpunan M yaitu Noah, sisa anggotanya adalah: M = {Slank, ST 12}, ternyata Noah juga ada di himpunan S.
   3) Ambil anggota ketiga dari himpunan M yaitu Slank, sisa anggotanya adalah: M = {ST 12}, ternyata Slank juga ada di himpunan S.
   4) Ambil anggota keempat dari himpunan M yaitu ST 12, sisa anggotanya adalah: $M = \{\ \}$, ternyata ST 12 juga ada di himpunan S.
c. Karena banyak anggota M sama dengan banyak anggota S dan semua anggota himpunan M sama dengan semua anggota himpunan S maka himpunan M sama dengan himpunan S.

Contoh 2.9

Diketahui himpunan A = {h, a, r, u, m} dan B = {m, u, r, a, h}.
1. Selidiki apakah $A \subset B$?
2. Selidiki apakah $B \subset A$?
3. Perhatikan anggota himpunan A dan B, kesimpulan apa yang bisa kamu temukan?

Alternatif Penyelesaian

1. Untuk menyelediki apakah $A \subset B$, maka kita periksa apakah semua anggota himpunan A adalah anggota himpunan B.
   - $h \in A$ dan ternyata $h \in B$
   - $a \in A$ dan ternyata $a \in B$
   - $r \in A$ dan ternyata $r \in B$
   - $u \in A$ dan ternyata $u \in B$
   - $m \in A$ dan ternyata $m \in B$

   Karena semua anggota himpunan A ada di himpunan B maka $A \subset B$.
2. Untuk menyelidiki apakah $B \subset A$, maka kita periksa apakah setiap anggota himpunan B apakah ada pada anggota himpunan A. Lakukan cara yang sama untuk elemen kedua, ketiga, keempat, dan kelima dari B dan ternyata semua anggota himpunan B ada di himpunan A.
   Karena semua anggota himpunan B ada di himpunan A maka $B \subset A$.
3. Jika kita perhatikan anggota himpunan A dan himpunan B, maka kita sebut bahwa anggota himpunan A sama dengan anggota himpunan B. Kardinalitas himpunan A sama dengan kardinalitas himpunan B dan semua anggota himpunan A sama dengan semua anggota himpunan B.

Berdasarkan Masalah 2.6 dan Contoh 2.9 dapat disimpulkan sebagai berikut

Ayo Kita Menggali Informasi

- Dua himpunan A dan B dikatakan sama jika dan hanya jika $A \subset B$ dan $B \subset A$, dinotasikan dengan $A = B$.
- Jika $n(A) = n(B)$, maka himpunan A ekuivalen dengan himpunan B.

http://bse.kemdikbud.go.id Diunduh dari

- Minta siswa untuk mempelajari diagram alur bagaimana menentukan dua himpunan yang sama.
- Minta siswa untuk membuat diagram alur untuk menentukan dua himpunan yang ekivalen atau guru dapat membuat kreatifitas soal yang lain agar siswa mampu membuat diagram alur.

Ayo Kita Menanya

- Minta siswa untuk menuliskan pertanyaan yang memuat-kata yang ada di buku siswa
- Berikan kesempatan siswa lain untuk menjawab pertanyaan yang terkait erat dengan kesamaan dua himpunan.

Ayo Kita Menalar

- Minta siswa untuk menyelidiki soal dengan menggunakan diagram alur yang sudah ada di buku siswa.
- Berikan penjelasan secukupnya jika masih ada kelompok yang memerlukan penjelasan lebih lanjut

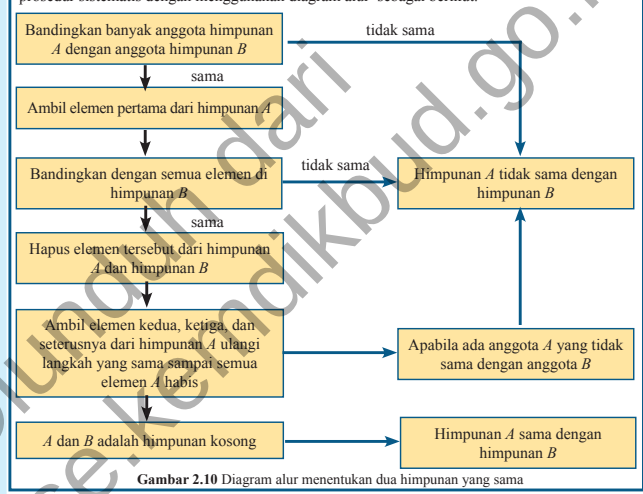
Alternatif Penyelesaian

1. Gunakan diagram alur untuk mnyelidiki kedua soal tersebut, sehingga ditemukan $P = Q$
2. a. Dua himpunan yang ekivalen belum tentu sama
   b. Dua himpuna yang sama pasti ekuivalen.

Ayo Kita Berbagi

- Minta siswa untuk menukarkan jawabannya dengan teman sebangku dan didiskusikan jika masih ada perbedaan.
- Berikan penjelasan secukupnya jika ada siswa yang belum mengerti.

Untuk menentukan apakah dua himpunan A dan B sama atau tidak, kalian dapat menggunakan prosedur sistematis dengan menggunakan diagram alur sebagai berikut.



Gambar 2.10 Diagram alur menentukan dua himpunan yang sama

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:
1. "himpunan kuasa" dan "himpunan bagian"
2. "himpunan bagian" dan "himpunan sama"

Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.

Ayo Kita Menalar

1. Diketahui himpunan $P = \{1, 2, 3\}$ dan $Q = \{1, 3, 2\}$. Selidiki apakah $P \subset Q$ dan $Q \subset P$
2. Coba diskusikan dengan temanmu
   a. Jika dua himpunan ekuivalen, apakah kedua himpunan itu pasti sama?
   b. Jika dua himpunan sama, apakah kedua himpunan itu pasti ekuivalen?

Ayo Kita Berbagi

Tukarkan jawabanmu dengan temanmu sebangku dan diskusikanlah jika masih ada perbedaan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Lakukan penilaian sikap saat siswa melakukan kegiatan Ayo Kita Berbagi dan diskusi
2. Lakukan penilaian pengetahuan saat siswa mengerjakan kegiatan Ayo Kita Menalar
3. Minta siswa untuk membuat diagram alur agar dan berikan penilaian keterampilan.
4. Minta siswa untuk mengerjakan soal Latihan 2.2 dengan mandiri dan lakukan penilaian pengetahuan.
5. Lakukan kegiatan pembelajaran pengayaan dan remedial.

Latihan 2.2

1. Tentukan semua himpunan kuasa dari himpunan-himpunan berikut
   a. $A = \{0, 1, 2\}$
   b. $B = \{1, 2, 3, 4\}$
   c. $C = \{a, i, u, e, o\}$

2. Diketahui $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{2, 6\}$, $C = \{4, 6\}$, dan $D = \{4, 6, 8\}$. Tentukan pasangan himpunan bagian dari himpunan-himpunan tersebut.

3. Diketahui P adalah himpunan siswa di kelasmu yang mempunyai adik, nyatakanlah P dengan mendaftar anggotanya, dan Q adalah himpunan siswa di kelasmu yang mempunyai kakak, nyatakanlah Q dengan mendaftar anggotanya. Nyatakanlah himpunan P dan Q dalam suatu diagram *Venn*.

4. Diketahui $A \subset C$ dan $B \subset C$, lukiskanlah seluruh kemungkinan diagram *Venn* dari himpunan A, B dan C

5. Misalkan M adalah himpunan yang didefinisikan sebagai $\{x \in B \mid x^2 \leq 10, x - 1 < 2\}$ dengan B adalah himpunan bilangan bulat. Tentukan banyaknya himpunan bagian tak kosong dari M

6. Jika P = {bilangan bulat positif kurang dari 15}. Nyatakan manakah di antara himpunan-himpunan berikut yang merupakan himpunan bagian dari P.
   a. A = {bilangan cacah yang kurang dari 10}.
   b. B = {bilangan asli yang lebih dari 5 dan kurang dari 20}.
   c. C = {bilangan ganjil yang kurang dari 15}.
   d. D = {bilangan genap yang lebih dari 2 dan kurang dari 10}.
   e. E = {bilangan prima yang kurang dari 20}.

7. Tentukan Himpunan Kuasa dari himpunan-himpunan berikut
   a. {a}
   b. {a, b}
   c. {a, {∅}}
   d. {∅, {∅},{∅, {∅}}}

8. Tentukan apakah himpunan berikut merupakan himpunan kuasa dari suatu himpunan tertentu!
   a. ∅
   b. {∅, {a}}
   c. {∅, {a},{∅, {a}}}
   d. {∅, {a},{b},{a,b}}

9. Jika A adalah himpunan semua bilangan bulat positif yang membagi habis bilangan 2013, tentukan banyak himpunan bagian dari A yang tidak kosong.

10. Dengan menerapkan prosedur yang telah diajarkan, cek kesamaan himpunan $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ dan $B = \{1, 3, 5, 2, 4\}$. Berapa langkah yang diperlukan untuk memastikan $A = B$? Berapa pencocokan yang harus dilakukan? Apakah kalian dapat membuat kesimpulan keterkaitan antara banyaknya anggota himpunan dengan banyaknya langkah dan banyaknya pencocokan?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Amati

- Minta siswa untuk mengamati Masalah 2.7 dan alternatif penyelesaiannya, dengan harapan mereka memahami konsep operasi irisan dengan baik
- Siswa yang sudah memahami konsep operasi irisan diminta untuk menjelaskan kepada temannya yang lain.
- Berikan contoh lain jika kedua himpunan saling lepas bagaimana hasil operasi irisannya , demikian juga jika salah satu himpunan adalah himpunan bagian dari yang lainnya.
- Berikan bimbingan sehingga siswa mampu menemukan sendiri konsep irisan dari dua himpunan.

Kegiatan 2.3 *Memahami Operasi Himpunan*

Selama ini kalian mengenal operasi dalam bilangan. Sama seperti bilangan, himpunan-himpunan juga bisa dioperasikan satu sama lain. Operasi-operasi himpunan itu mencakup: (a) Irisan, (b) Gabungan, (c) Selisih, dan (d) Komplemen.

a. Irisan (*Intersection*)

Ayo Kita Amati

Coba amati dengan cermat masalah dan alternatif penyelesaiannya berikut ini.

Masalah 2.7

Bela dan Diva adalah dua orang sahabat. Bela senang dengan bunga mawar, bunga melati, dan bunga anggrek, sedangkan Diva senang dengan bunga matahari dan bunga anggrek.

1. Jika A adalah himpunan bunga yang disenangi oleh Bela dan B adalah himpunan bungan yang disenangi oleh Diva, tentukanlah anggota himpunannya.
2. Apakah ada anggota kedua himpunan itu yang sama?

Alternatif Pemecahan Masalah

A adalah himpunan bunga yang disenangi Bela.

B adalah himpunan bunga yang disenangi Diva.

1. Kedua himpunan itu adalah:
   A = {mawar, melati, anggrek}
   B = {matahari, anggrek}
2. Untuk melihat apakah ada anggota himpunan A yang sama dengan anggota himpunan B dapat dilakukan dengan membandingkan satu persatu, apakah elemen A ada pasangannya yang sama pada B dan sebaliknya. Kita dapat merancang prosedur sistematis untuk melakukan ini sebagai berikut.
   a. Ambil elemen pertama A, bandingkan dengan elemen B. Apabila ada pasangan yang anggotanya sama.
   b. Ambil elemen kedua, ketiga, dan seterusnya dari A, bandingkan dengan elemen B, ulangi hal yang sama sampai semua elemen A habis.
   c. Bila setelah semua elemen A habis diproses, tulislah semua elemen yang menjadi anggota himpunan A dan sekaligus menjadi angota himpunan B.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

- Minta siswa untuk mengamati Contoh 2.10 dan alternative penyelesaiannya.
- Berikan contoh lain agar siswa lebih memahami irisan dari dua himpunan.

Ayo Kita Menggali Informasi

- Kenalkan siswa lambang dari irisan dari dua himpunan termasuk diagram Venn.
- Berikan contoh lain irisan dua himpunan (dua himpunan yang sama, himpunan bagian, dua himpunan saling asing) sehingga membentuk diagram Venn yang berbeda-beda.

Prosedur ini dilakukan sebagai berikut.

1. Ambil elemen pertama dari A yaitu: mawar. Apakah pasangan yang sama ada di B? Tidak ada. Lanjutkan ke elemen berikutnya.
2. Ambil elemen kedua dari A yaitu: melati. Apakah pasangan yang sama ada di B? Tidak ada. Lanjutkan ke elemen berikutnya.
3. Ambil elemen ketiga dari A yaitu: anggrek. Apakah pasangan yang sama ada di B? Ada. Jadi, anggrek adalah anggota himpunan A yang sekaligus menjadi anggota himpunan B.
4. Karena semua elemen himpunan A telah habis diproses, maka diperoleh satu anggota himpunan A dan sekaligus menjadi anggota himpunan B, yaitu: anggrek

Contoh 2.10

Diketahui himpunan $P = \{1, 3, 5, 7\}$ dan $Q = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Temukan anggota himpunan P yang sekaligus menjadi anggota himpunan Q.

Alternatif Penyelesaian

Kedua himpunan itu adalah:

$P = \{1, 3, 5, 7\}$ dan $Q = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

Untuk mencari himpunan dimaksud, kita lakukan prosedur sama seperti prosedur pada alternatif pemecahan Masalah 2.7, sebagai berikut.

1. Ambil elemen pertama dari P, yaitu: 1. Apakah ada pasangan yang sama di Q? Ada. Jadi 1 adalah anggota himpunan P yang sekaligus menjadi anggota himpunan R.
2. Lakukan cara yang sama untuk elemen kedua, ketiga, keempat, dan kelima dari P. Setelah semua elemen P telah habis diproses, maka anggota himpunan P yang sekaligus menjadi anggota himpunan R adalah 1, 3, dan 5.

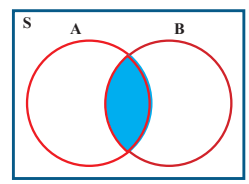
Berdasarkan Masalah 2.7 dan Contoh 2.10, dapat disimpulkan irisan himpunan sebagai berikut.

Ayo Kita Menggali Informasi

Misalkan S adalah himpunan semesta, irisan himpunan A dan B adalah himpunan yang anggotanya semua anggota S yang merupakan anggota himpunan A dan anggota himpunan B, dilambangkan dengan $A \cap B$.

Irisan dua himpunan dinotasikan $A \cap B = \{x \mid x \in A$ dan $x \in B\}$.

$A \cap B$ dalam diagram *Venn* disajikan sebagai daerah yang diarsir



Gambar 2.11 Diagram *Venn* A ∩ B

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

- Minta siswa untuk membuat pertanyaan terkait operasi irisan
- Jika kesulitan dapat menggunakan kata-kata yang ada di buku siswa
- Jawablah pertanyaan yang terkait langsung dengan operasi irisan

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk mendiskusikan soal di ayo menalar

1. $A \cap B = \{\ \}$
2. Benar bahwa $A \cap B = \{\ \}$
   Jika $A \cap B = \{\ \}$, maka
   $B \cap A = \{\ \}$

Ayo Kita Berbagi

- Jawaban siswa didiskusikan dengan temannya untuk dicocokkan bersama, bila ada yang berbeda diminta didiskusikan.
- Minta perwakilan siswa untuk mempresentasikan jawaban menalar

Diketahui himpunan

$A = \{1, 3, 5\}$

$B = \{2, 4, 6, 8\}$

Selidikilah apakah $A \cap B = B \cap A = \emptyset$

Untuk menyelidiki apakah $A \cap B = \emptyset$, kita lakukan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Ambil elemen pertama dari A, yaitu 1. Apakah ada pasangan yang sama di B? Tidak ada. Lanjutkan ke elemen berikutnya.
2. Dengan melakukan cara yang sama untuk semua elemen himpunan A, ternyata tidak ada elemen himpunan A yang sama dengan elemen himpunan B.

Berarti tidak ada anggota himpunan A yang mempunyai pasangan dengan anggota himpunan B, artinya tidak ada anggota himpunan A yang sekaligus menjadi anggota himpunan B. Hal ini berarti irisan himpunan A dengan himpunan B adalah himpunan kosong atau $A \cap B = \emptyset$.

Untuk menyelidiki apakah $B \cap A = \emptyset$ kita lakukan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Ambil elemen pertama dari B, yakni 2. Apakah ada pasangan yang sama di A? Tidak ada. Lanjutkan ke elemen berikutnya!
2. Dengan melakukan cara yang sama untuk semua elemen himpunan B, ternyata tidak ada elemen himpunan B yang sama dengan elemen himpunan A.

Berarti tidak ada anggota himpunan B yang mempunyai pasangan dengan anggota himpunan A, artinya tidak ada anggota himpunan B yang sekaligus menjadi anggota himpunan A. Hal ini berarti irisan himpunan B dengan himpunan A adalah kosong atau $B \cap A = \emptyset$. Berdasarkan hasil penyelidikan diperoleh $A \cap B = \emptyset$ dan $B \cap A = \emptyset$, sehingga dapat ditulis $A \cap B = B \cap A = \emptyset$.

Oleh karena $A \cap B = B \cap A = \emptyset$, maka tidak ada anggota himpunan A yang menjadi anggota himpunan B.

Berdasarkan keterangan di atas dapat disimpulkan sebagai berikut

Himpunan A dan B dikatakan saling lepas atau saling asing, jika tidak ada anggota A yang merupakan anggota B, dilambangkan dengan $A // B$.

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian coba tulislah pertanyaan yang berkaitan dengan irisan dari dua himpunan

Ayo Kita Menalar

1. Jika A = himpunan pria, dan B = himpunan wanita, apa yang bisa kamu temukan?
2. Diberikan $A = \{x \mid x < 5, x \text{ bilangan asli}\}$ dan $B = \{x \mid x > 5, x \text{ bilangan asli}\}$, apakah $(A \cap B) = \emptyset$? Jika $A \cap B = \emptyset$, apakah $B \cap A = \emptyset$?

Ayo Kita Berbagi

Coba diskusikan hasil menalar kalian dengan temanmu, dan presentasikan hasilnya di depan kelas jika ada perbedaan coba taanyakan kepada gurumu.

MATEMATIKA 113

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Amati

- Bentuklah siswa menjadi beberapa kelompok, dengan satu kelompok terdiri dari 4 – 5 siswa.
- Minta setiap kelompok untuk mencermati dan memahami masalah 2.8 dan alternatif penyelesaiannya.
- Berilah penjelasan secukupnya apabila masih ada siswa yang kurang memahami masalah tersebut.
- Berikan kesempatan kepada siswa untuk menjelaskan masalah tersebut kepada temannya di depan kelas
- Berikan 2 – 4 soal yang sejenis untuk dikerjakan secara berkelompok.
- Minta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawabannya.
- Berikan penilaian pengetahuan dan sikap ketika siswa berdiskusi untuk mengerjakan soal-soal tersebut.

Ayo Kita Amati

Amatilah masalah penggunaan diagram Venn dalam kehidupan sehari-hari berikut ini.

Masalah 2.8

Dalam suatu kelas terdapat 30 orang siswa yang senang dengan pelajaran Matematika, 25 orang siswa senang dengan pelajaran Fisika, dan 10 orang siswa senang pelajaran matematika dan fisika.

a) Gambarlah diagram *Venn* dari keterangan di atas

b) Berapa orang siswa yang hanya senang pelajaran matematika?

c) Berapa orang siswa yang hanya senang pelajaran fisika?

d) Berapa banyak siswa dalam kelas itu?

Alternatif Pemecahan Masalah

Pada masalah ini, tidak disajikan anggota-anggota setiap himpunan, cukup kita fokus pada banyak anggota setiap himpunan.

Perlu kalian ketahui bahwa siswa yang senang dengan pelajaran matematika tidak menutup kemungkinan bahwa siswa tersebut juga senang dengan pelajaran fisika, sebaliknya juga demikian.

Misalkan A adalah himpunan semua siswa yang senang belajar matematika, maka $n(A) = 30$.

Misalkan B adalah himpunan semua siswa yang senang belajar fisika, maka $n(B) = 25$.

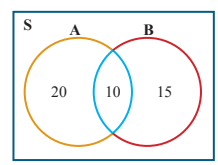
Misalkan M adalah himpunan semua siswa yang *hanya* senang belajar matematika.

Misalkan F adalah himpunan semua siswa yang *hanya* senang belajar fisika.

Misalkan S adalah himpunan semua siswa dalam satu kelas.

$A \cap B$ adalah himpunan siswa senang pelajaran matematika dan fisika, maka $n(A \cap B) = 10$.

a) Diagram *Venn*



Gambar 2.12 Diagram *Venn*

b) Siswa yang hanya senang pelajaran matematika.

Banyak siswa yang senang pelajaran matematika adalah banyak siswa yang hanya senang belajar matematika ditambah dengan banyak siswa yang senang belajar kedua-duanya.

$n(A) = n(M) + n(A \cap B)$

$30 = n(M) + 10$

$n(M) = 30 - 10$

$= 20$

Maka banyak siswa yang hanya senang belajar matematika adalah 20 orang.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menggali Informasi

- Minta siswa untuk menyelidiki apakah. Jika $A \subset B$, maka $A \cap B = A$
- Berikan contoh lain yang sejenis dan siswa diminta mengerjakan soal tersebut.
- Bimbinglah siswa sehingga mereka dapat menemukan sendiri. Jika $A \subset B$, maka $A \cap B = A$

c) Siswa yang hanya senang pelajaran fisika.

Banyak siswa yang senang pelajaran fisika adalah banyak siswa yang hanya senang belajar fisika ditambah dengan banyak siswa yang senang belajar kedua-duanya.

$n(B) = n(F) + n(A \cap B)$

$25 = n(F) + 10$

$n(F) = 25 - 10 = 15$

Maka banyak siswa yang hanya senang belajar matematika adalah 15 orang.

d) Banyak siswa dalam kelas

Banyak siswa dalam satu kelas yaitu banyak siswa yang hanya senang belajar matematika ditambah dengan banyak siswa yang hanya senang belajar fisika ditambah dengan banyak siswa yang senang belajar kedua-duanya.

$n(S) = n(M) + n(I) + n(A \cap B)$

$= 20 + 15 + 10$

$= 45$

Jadi banyak siswa satu kelas itu adalah 45 orang.

Ayo Kita Menggali Informasi

Contoh 2.11

Diketahui himpunan $A = \{1, 3, 5, 7\}$ dan $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$. Selidiki apakah $A \subset B$, bagaimana hubungan $A \cap B$ dengan himpunan A?

Alternatif Penyelesaian

Kedua himpunan itu adalah:

$A = \{1, 3, 5, 7\}$

$B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

Untuk menyelidiki apakah $A \subset B$, kita lakukan langkah berikut.

Memeriksa apakah seluruh anggota himpunan A ada di himpunan B yaitu: $1 \in A$ dan $1 \in B$; $3 \in A$ dan $3 \in B$; $5 \in A$ dan $5 \in B$; $7 \in A$ dan $7 \in B$. Karena seluruh anggota himpunan A merupakan anggota himpunan B, maka disimpulkan $A \subset B$.

Hubungan $A \cap B$ dengan himpunan A:

Karena: $1 \in A$ dan $1 \in B$; $3 \in A$ dan $3 \in B$; $5 \in A$ dan $5 \in B$; $7 \in$ A dan $7 \in B$

Maka $(A \cap B) = \{1, 3, 5, 7\}$

Ternyata $(A \cap B) = A$

Berdasarkan keterangan di atas dapat disimpulkan bahwa

Misalkan A dan B adalah dua himpunan. Jika $A \subset B$, maka $A \cap B = A$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

- Minta siswa merumuskan pertanyaan yang berkaitan dengan penggunaan diagram venn dalam kehidupan sehari-hari.
- Bahaslah pertanyaan yang terkait langsung dengan penggunaan diagram venn dalam kehidupan sehari-hari.

Ayo Kita Menalar

Diserahkan ke guru untuk menjawab soal tersebut

Ayo Kita Berbagi

- Berikan kesempatan siswa untuk mempresentasikan jawaban ayo kita Menalar
- Berikan nilai pengetahuan dan sikap kepada siswa yang sudah mempresentasikan

Ayo Kita Amati

- Minta siswa untuk memahami dan mencermati Masalah 2.9 dan 2.10 beserta alternatif penyelesaiannya.
- Berikan penjelasan secukupnya kepada siswa yang masih mengalami kesulitan.
- Biarkan siswa menemukan sendiri konsep gabungan dari dua himpunan.

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan penggunaan diagram Venn dalam kehidupan sehari-hari. Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis

Ayo Kita Menalar

Di antara warga RT 05 yang terdiri atas 50 orang, ternyata 20 orang berlangganan majalah, 25 orang berlangganan koran, dan 5 orang berlangganan keduanya.

a. Gambarlah suatu diagram Venn untuk menunjukkan keadaan di atas
b. Berapa banyak warga RT 05 yang tidak berlangganan koran atau majalah?
c. Berapa banyak warga RT 05 yang berlangganan koran saja?
e.Berapa banyak warga RT 05 yang berlangganan majalah saja?
f. Berapa banyak warga RT 05 yang tidak berlangganan majalah?

Ayo Kita Berbagi

Setelah kalian yakin bahwa jawabanmu benar, coba presentasikan jawabanmu di depan kelas.

b. Gabungan (*Union*)

Ayo Kita Amati

Coba amati Masalah 2.9 dan 2.10 serta alternatif penyelesaiannya berikut ini.

Masalah 2.9

Budi dan Tono adalah siswa kelas VII SMP. Budi berteman dengan Hana, Bela, Marto, dan Irwan. Sedangkan Tono berteman dengan Bela, Diva, dan Yaska.

1. Tentukanlah anggota himpunan teman Budi dan anggota himpunan teman Tono.
2. Jika teman Budi dan teman Tono digabung, berapa orang teman kedua siswa itu?

Alternatif Pemecahan Masalah

Misalkan: *B* adalah himpunan teman Budi
T adalah himpunan teman Tono

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menggali Informasi

- Untuk memahami operasi gabungan minta siswa untuk mengamati Contoh 2.9
- Siswa diminta menggali informasi tentang gambar diagram venn dari operasi union dari dua himpuna termasuk notasinya.
- Berikan penjelasan secukupnya jika masih ada siswa yang belum mengerti
- Minta siswa untuk mencermati dua gambar diagram venn yang nantinya siswa dapat menyimpulkan bahwa

Untuk A dan B himpunan berlaku:

$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B$

- Guru dapat memberikan contoh lain yang sejenis agar siswa lebih mengerti tentang kesimpulan tersebut.

1. Anggota himpunan B dan himpunan T adalah:
   B = {Hana, Bela, Marto, Irwan}
   T = {Bela, Diva, Yaska}
2. Jika teman Budi digabung dengan teman Tono, maka
   Untuk mencari gabungan kedua himpunan itu dapat kita lakukan dengan langkah sebagai berikut.
   a. Periksa elemen himpunan B dan elemen himpunan T.
   b. Ambil elemen pertama dari B kemudian cocokkan dengan elemen himpunan T, bila ada yang sama, hapus elemen tersebut dari himpunan T. Jika tidak ada yang sama, lanjut ke elemen berikutnya.
   c. Ulangi proses tersebut untuk elemen kedua, ketiga sampai semua elemen B telah selesai dicocokkan.
   d. Semua elemen himpunan B ditambahkan dengan sisa elemen himpunan T merupakan gabungan himpunan B dengan himpunan T.

   Untuk mencari gabungan himpunan B dengan himpunan T di atas kita lakukan sebagai berikut.
   a. Ambil elemen pertama dari himpunan B, yaitu Hana. Apakah Hana elemen dari T? Tidak, lanjutkan ke elemen berikutnya.
   b. Ulangi proses tersebut untuk elemen kedua, ketiga sampai semua elemen B telah selesai dicocokkan.
   c. Anggota himpunan B, yaitu: Hana, Bela, Marto, dan Irwan ditambah dengan elemen himpunan T yang tersisa, yaitu Bela, dan Diva, merupakan gabungan himpunan B dengan himpunan T dan kumpulkan anggota kedua himpunan tersebut dalam himpunan baru.
   d. Misalkan himpunan yang baru itu adalah G, maka G = {Hana, Bela, Marto, Irwan, Diva, Yaska} dan banyak anggotanya adalah 6.

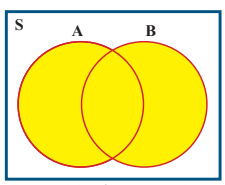
Oleh karena itu, gabungan himpunan B dan himpunan T adalah anggota himpunan B atau anggota himpunan T.

Berdasarkan kerangan di atas, gabungan dari dua himpunan dapat disimpulkan sebagai berikut.

Ayo Kita Menggali Informasi

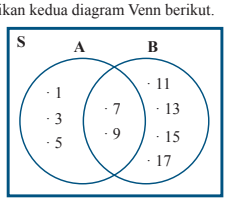
Misalkan S adalah himpunan semesta, gabungan himpunan A dan B adalah himpunan yang anggotanya semua anggota S yang merupakan anggota himpunan A atau anggota himpunan B, dilambangkan dengan $A \cup B$. Gabungan dua himpunan ditulis $A \cup B = \{x \mid x \in A$ atau $x \in B\}$.

$A \cup B$ disajikan pada Gambar 2.13.

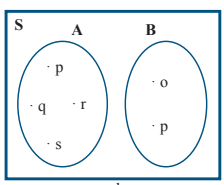


Gambar 2.13 Diagram Venn A ∪ B

Perhatikan kedua diagram Venn berikut.



a.



b.

Gambar 2.14 Diagram *Venn* a dan b

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

- Bentuklah siswa menjadi beberapa kelompok, dengan satu kelompok terdiri dari 4 – 5 siswa.
- Minta setiap kelompok untuk mencermati dan memahami Masalah 2.11 dan alternatif penyelesaiannya.
- Berilah penjelasan secukupnya apabila masih ada siswa yang kurang memahami masalah tersebut.
- Berikan kesempatan kepada siswa untuk menjelaskan masalah tersebut kepada temannya di depan kelas
- Berikan penjelasan masing-masing diagram venn yang berbeda warna yang menunjukkan anggota himpunan tertentu
- Berikan kesempatan siswa untuk bertanya terkait Masalah 2.11

Berdasarkan diagram Venn pada Gambar 2.14 a dan b, maka

kita peroleh:

$n(A) = 5$

$n(B) = 6$

$n(A \cap B) = 2$

$n(A \cup B) = 9$

ternyata:

$9 = 5 + 6 - 2$

$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

kKita peroleh:

$n(A) = 4$

$n(B) = 2$

$n(A \cap B) = 0$

$n(A \cup B) = 6$

ternyata:

$6 = 4 + 2 - 0$

$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

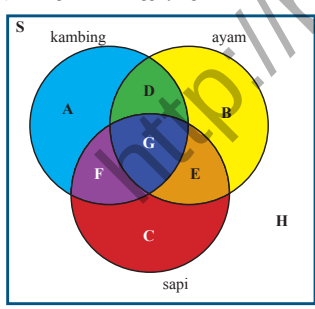
sehingga dapat disimpulkan

Untuk himpunan A dan B berlaku: $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B)$

Masalah 2.10

Di Desa Sabulan yang terletak di pulau Samosir terdapat 100 rumah tangga. Dari jumlah tersebut 60 rumah tangga memelihara ternak ayam, 35 rumah tangga memelihara ternak kambing, 45 rumah tangga memelihara ternak sapi, 15 rumah tangga memelihara ternak ayam dan ternak kambing, 5 rumah tangga memelihara ternak kambing dan ternak sapi, 20 rumah tangga memelihara ternak ayam dan ternak sapi. Jika 5 rumah tangga memelihara ketiga ternak itu, selesaikanlah permasalahan berikut.

a) Gambarkanlah diagram Venn dari keterangan di atas.
b) Berapa rumah tangga yang hanya memelihara ternak ayam?
c) Berapa rumah tangga yang hanya memelihara ternak kambing?
d) Berapa rumah tangga yang hanya memelihara ternak sapi?
e) Berapa rumah tangga yang tidak memelihara ternak ketiga-tiganya?

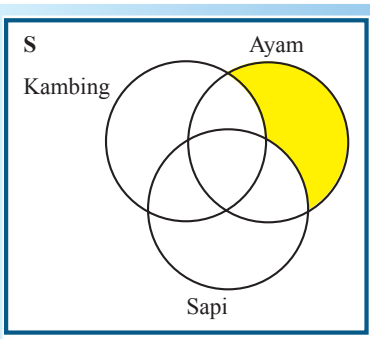


Gambar 2.15 Diagram Venn Keadaan Ternak Peliharaan Penduduk

Keterangan gambar:

S = Penduduk Sabulan yang memelihara ternak;
A = Himpunan rumah tangga yang hanya memelihara kambing;
B = Himpunan rumah tangga yang hanya memelihara ayam;
C = himpunan rumah tangga yang hanya memelihara sapi;
D = Himpunan rumah tangga yang memelihara ayam dan kambing;
E = Himpunan rumah tangga yang memelihara ayam dan sapi;
F = Himpunan rumah tangga yang memelihara kambing dan sapi;
G = Himpunan rumah tangga yang memelihara ayam, kambing, dan sapi sekaligus;
H = Himpunan rumah tangga yang tidak memelihara ayam, kambing, dan sapi.

http://bse.kemdikbud.go.id Diunduh dari



b) Banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak ayam.

Bayak rumah tangga yang memelihara ayam = $n(B) + n(D) + n(E) + n(G)$

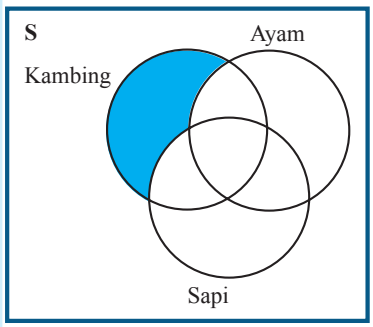
$60 = n(B) + 15 + 20 + 5$

$n(B) = 60 - 40$

$= 20$

Maka banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak ayam adalah 20 rumah tangga.

Diagram Venn banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak ayam sebagai berikut.



c) Banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak kambing.

Banyak rumah tangga yang memelihara kambing = $n(A) + n(D) + n(F) + n(G)$

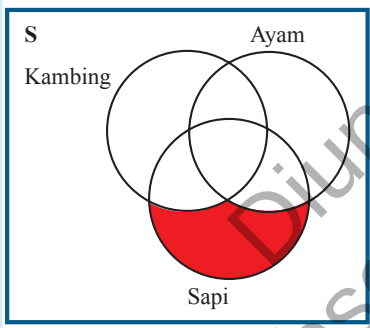
$35 = n(A) + 15 + 5 + 5$

$n(A) = 35 - 25$

$= 10$

Maka banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak kambing adalah 10 rumah tangga.

Diagram Venn banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak kambing sebagai berikut



d) Banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak sapi.

Banyak rumah tangga yang memelihara sapi = $n(C) + n(E) + n(F) + n(G)$

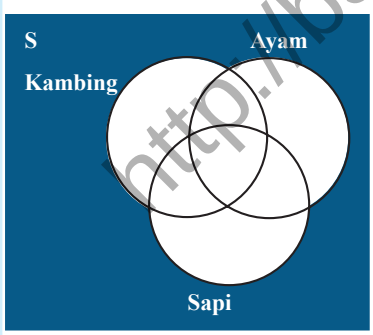
$45 = n(C) + 20 + 5 + 5$

$n(C) = 45 - 30$

$= 15$

Maka banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak sapi adalah 15 rumah tangga.

Diagram Venn banyak rumah tangga yang hanya memelihara ternak sapi sebagai berikut.



e) Banyak rumah tangga yang tidak memelihara ketiga ternak (ayam, kambing, sapi)

$n(H) = n(S) - n(A) - n(B) - n(C) + n(D) - n(E) - n(F) - n(G)$

$n(H) = 100 - 10 - 20 - 15 - 15 - 20 - 5 - 5$

$n(H) = 100 - 90 = 10$

Maka banyak rumah tangga yang tidak memelihara ketiga ternak (ayam, kambing, sapi) adalah 10 rumah tangga.

Diagram Venn banyak rumah tangga yang tidak memelihara ketiga ternak (ayam, kambing, sapi) sebagai berikut.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

- Minta siswa untuk menuliskan pertanyaan terkait dengan gabungan dua himpunan
- Berikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan teman yang lain.

Ayo Kita Menggali Informasi

- Minta siswa untuk menggali informasi tentang hubungan dua himpunan yang terjadi, yaitu himpunan bagian, himpunan berpotongan, dan himpunan saling lepas.
- Minta siswa untuk membentuk kelompok berpasangan
- Siswa yang satu diminta membuat contoh hubungan yang terjadi dari dua himpunan dan siswa yang lain diminta untuk mengoreksi, demikian sebaliknya.
- Berikan penilaian pengetahuan dan sikap

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian terhadap kedua masalah tersebut, coba buatlah pertanyaan yang terkait gabungan dua himpunan, diagram venn, dan hubungan antara irisan dan gabungan. Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis

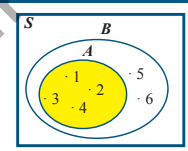
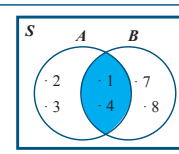
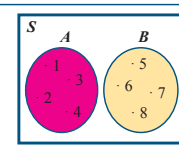
Ayo Kita Menggali Informasi

♦ Ada beberapa relasi antar himpunan, yaitu:

1. Himpunan A adalah himpunan bagian (*subset*) dari Himpunan B
2. Himpunan A berpotongan (*intersected*) dengan Himpunan B
3. Himpunan A saling asing (*disjoint*) dengan Himpunan B

Relasi himpunan A dan B dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 2.1 Relasi amtara dua himpunan

Himpunan A	Himpunan B	Relasi	Diagram *Venn*
{1, 2, 3, 4}	{1, 2, 3, 4, 5, 6}	Himpunan A adalah himpunan bagian dari Himpunan B dinotasikan dengan $A \subset B$	
{1, 2, 3, 4}	{1, 4, 7, 8}	Himpunan A dan B berpotongan dinotasikan dengan $A \cap B = \{1, 4\}$	
{1, 2, 3, 4}	{5, 6, 7, 8}	Himpunan A dan B saling lepas dinotasikan dengan $A//B$	

Ayo Kita Menalar

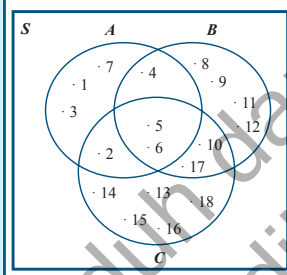
- Siswa mengerjakan dengan berdiskusi dalam kelompok yang terdiri dari 4 – 5 siswa
- Cara mengerjakan seperti contoh dengan membuat diagram Venn.

1. *Jawabannya*
   a. Berlaku
   b. Berlaku
   c. Berlaku
   d. Tidak berlaku
   e. Berlaku
2. Diserahkan kepada guru untuk membuat kunci jawaban

Ayo Kita Berbagi

- Jawaban siswa ditukar dengan temannya dan dapat juga dipressentasikan di depan kelas
- Lakukan penilaian pengetahuan dan sikap

Perhatikan kembali gambar berikut. Berdasarkan gambar 2.16, diperoleh



$n(A) = 7$
$n(B) = 9$
$n(C) = 10$
$n(A \cap B) = 3$
$n(A \cap C) = 3$
$n(B \cap C) = 4$
$n(A \cap B \cap C) = 2$
$n(A \cup B \cup C) = 18$

ternyata:

$18 = 7 + 9 + 10 - 3 - 3 - 4 + 2$
$n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(A \cap C) - n(B \cap C) + n(A \cap B \cap C)$

Gambar 2.16 Diagram Venn tiga himpunan

Berdasarkan keterangan di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut.
Misalkan A, B, dan C adalah himpunan, maka

$$n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(A \cap C) - n(B \cap C) + n(A \cap B \cap C)$$

Ayo Kita Menalar

1. Berdiskusilah dengan temanmu, apakah persamaan yang kita temukan di atas berlaku untuk tiga himpunan A, B, dan C jika:
   a. A dan B beririsan sedangkan C tidak beririsan dengan A atau B.
   b. A dan C beririsan sedangkan B tidak beririsan dengan A atau C.
   c. B dan C beririsan sedangkan A tidak beririsan dengan B atau C.
   d. A dan B beririsan, B dan C beririsan, sedangkan $(A \cap B \cap C) = \emptyset$.
   e. Ketiga himpunan tidak saling beririsan.
2. Coba selesaikan soal-soal berikut
   Dalam sekelompok siswa setelah dilakukan survey terhadap kegemaran olah raganya diperoleh data sebagai berikut
   24 siswa gemar bola voli, 30 siswa gemar sepak bola, 20 siswa gemar bulu tangkis, 10 siswa gemar bola voli dan sepak bola, 12 siswa gemar bola voli dan bulu tangkis, 15 siswa gemar sepak bola dan bulu tangkis, 5 siswa gemar ketiganya, serta 3 anak tidak gemar ketiganya
   a. Buatlah diagram venn dari keterangan tersebut
   b. Berapa banyak siswa dalam kelompok tersebut
   c. Berapa banyak siswa yang hanya suka bola voli
   d. Berapa banyak siswa yang hanya suka sepak bola
   e. Berapa banyak siswa yang hanya suka bulu tangkis

Ayo Kita Berbagi

Tukarkan jawabanmu dengan temanmu dalam kelompok kecil dan coba cocokkan, jika masih ada perbedaan diskusikanlah.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Amati

- Minta siswa untuk membaca dan dan mencermati Masalah 2.11 tentang komplemen himpunan.
- Berikan kesempatan kepada siswa agar menemukan sendiri konsep komplemen dari suatu himpunan
- Berikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya bila mereka belum faham tentang komplemen dari suatu himpunan
- Jika masih ada siswa yang belum faham, berikan kesempatan siswa yang lain untuk menjelaskan kepada temannya
- Biarkan siswa agar mampu menemukan sendiri konsep komplemen dari suatu himpunan

c. Komplemen (*Complement*)

Gabungan, Irisan, dan Selisih adalah contoh dari operasi biner, yaitu operasi yang memerlukan dua unsur untuk dioperasikan. Selain operasi biner ada operasi uner yang hanya memerlukan satu unsur, yaitu operasi komplemen. Berbeda dengan operasi biner yang mana semestanya tidak perlu ditetapkan, maka operasi komplemen memerlukan ditetapkannya himpunan semesta. Tanpa himpunan semesta, operasi komplemen ini tidak bisa dilakukan. Sebenarnya operasi komplemen ini mirip dengan operasi selisih, hanya saja yang dicari adalah selisih dari semesta dari himpunan tertentu.

Ayo Kita Amati

Coba amati dengan cermat masalah dan contoh berikut ini.

Masalah 2.11

Di wilayah RT 05 ada penduduk yang memelihara hewan ternak. Hewan ternak tersebut antara lain adalah kuda, sapi, kambing, ayam, bebek, kelinci, dan burung. Pak Harno dan Pak ahmad adalah penduduk RT 05. Pak Harno mempunyai hewan ternak ayam, burung, dan kelinci. Pak Ahmad mempunyai hewan ternak bebek, kambing, dan burung. Tentukan

1. Tentukan hewan ternak di wilayah RT 05 yang bukan milik Pak Harno.
2. Tentukan hewan ternak di wilayah RT 05 yang bukan milik Pak Ahmad.

Alternatif Pemecahan Masalah

Misalkan: S adalah himpunan semua hewan ternak yang ada di wilayah RT 05

A adalah himpunan semua hewan milik Pak Harno

B adalah himpunan hewan ternak milik Pak Ahmad

Maka himpunan-himpunan itu adalah:

S = {kuda, sapi, kambing, ayam, bebek, kelinci, dan burung}

A = {ayam, burung, dan kelinci}

B = {bebek, kambing, dan burung}

1. Misalkan himpunan hewan ternak di wilayah RT 05 yang bukan milik Pak Harno adalah P. P adalah himpunan yang anggotanya bukan anggota himpunan A, tetapi anggotanya pada himpunan S.

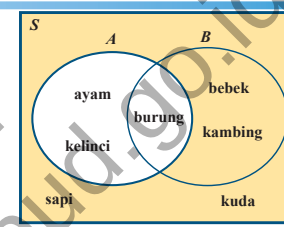
   Untuk menentukan anggota himpunan P, yang anggotanya bukan anggota himpunan A, tetapi anggotanya pada himpunan S, kita lakukan dengan memasangkan anggota himpunan A dan himpunan S dengan algoritma sebagai berikut.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sedikit Informasi

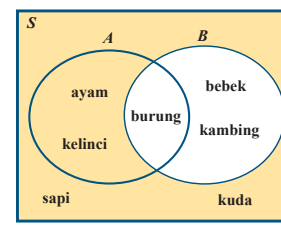
- Jika siswa sudah menemukan sendiri konsep dari komplemen dari suatu himpunan, tunjukkan notasi dari komplemen suatu himpunan dan diagram Venn-nya.
- Dengan menggunakan contoh siswa diminta untuk menunjukkan sifat-sifat dari komplemen dari suatu himpunan.

a. Ambil elemen pertama dari A. Cocokkan dengan elemen-elemen S. Bila ada yang cocok, hapus dari anggota S.
b. Ulangi proses tersebut untuk elemen kedua dari A, elemen ketiga dari A sampai semua elemen A telah selesai dicocokkan.
c. Hapus anggota himpunan S yang merupakan anggota himpunan A, sehingga anggota himpunan S yang tersisa adalah kuda, sapi, kambing, dan bebek.
Dengan demikian anggota himpunan P adalah anggota himpunan S yang tersisa, yaitu P = {kuda, sapi, kambing, bebek}.
Diagram *Venn* dari himpunan P ditunjukkan Gambar 2.17 berikut



Gambar 2.17 Diagram Venn himpunan P

2. Misalkan Q adalah hewan ternak di wilayah RT 05 yang bukan milik Pak Ahmad. Q adalah himpunan yang anggotanya bukan anggota himpunan B, tetapi anggotanya pada himpunan S.
Untuk menentukan anggota himpunan Q, yang anggotanya bukan anggota himpunan B, tetapi anggotanya pada himpunan S, kita lakukan dengan memasangkan anggota himpunan B dan himpunan S dengan algoritma sebagai berikut.



Gambar 2.18 Diagram Venn himpunan Q

a. Ambil elemen pertama dari B. Cocokkan dengan elemen-elemen S. Bila ada yang cocok, hapus dari anggota himpunan S.
b. Ulangi proses tersebut untuk elemen kedua dari B, elemen ketiga dari B sampai semua elemen dari B telah selesai dicocokkan.
c. Hapus anggota himpunan S yang merupakan anggota himpunan B, sehingga anggota himpunan S yang tersisa adalah kuda, sapi, ayam, dan kelinci. Dengan demikian anggota himpunan Q adalah anggota himpunan S yang tersisa, yaitu Q = {kuda, sapi, ayam, kelinci}.
Diagram *Venn* dari himpunan Q ditunjukkan pada Gambar 2.18 berikut

Berdasarkan alternatif penyelesaian Masalah 2.11 dan diagram tersebut kita peroleh definisi sebagai berikut.

Sedikit Informasi

Misalkan S adalah himpunan semesta dan A adalah suatu himpunan.

- Komplemen himpunan A adalah suatu himpunan semua anggota himpunan S yang bukan anggota himpunan A, dinotasikan dengan A^c.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk menuliskan pertanyaan tentang komplemen dari himpunan dengan menggunakan kata-kata yang ada di buku siswa

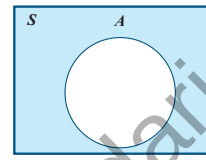
Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang disediakan.

Alternatif Penyelesaian

1. Anggota himpunan M komplemen sama dengan anggota himpunan A dan $M^c = A$
2. $P^c = (A \cap B)$

- Notasi pembentuk himpunan A^c adalah $A^c = \{x \mid x \in S$ tetapi $x \notin A\}$
- Pada diagram *Venn*, A^c merupakan daerah yang berwarna.



- Sifat-sifat komplemen dari himpunan

  Misalkan A dan B adalah himpunan, maka berlaku

  1. $(A \cup B)^c = A^c \cap B^c$
  2. $(A \cap B)^c = A^c \cup B^c$
  3. Jika A^c adalah komplemen himpunan A, maka $(A^c)^c = A$

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:

1. "himpunan yang anggotanya bukan himpunan...."
2. "komplemen dari himpunan...."

Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis

Contoh 2.12

Misalkan $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ dan $A = \{1, 3, 5, 7\}$. Tentukan A^c

Alternatif Penyelesaian

Komplemen dari A adalah anggota himpunan S yang bukan anggota himpunan A, yaitu $A^c = \{2, 4, 6\}$.

Setelah kalian memahami komplemen dari suatu himpunan, coba nalarkan pikiran kalian dengan mengerjakan soal berikut:

Ayo Kita Bernalar

1. Jika $M = A^c$, sebutkanlah anggota himpunan M^c. Bagaimana hubungan M^c dengan A?
2. Jika P adalah himpunan yang anggotanya adalah anggota himpunan $(A \cap B)^c$, sebutkanlah anggota himpunan P^c. Bagaimana hubungan P^c dengan $(A \cap B)$?

Ayo Kita Berbagi

Setelah kalian mencoba menalar, coba tanyakan pada guru kalian tentang kebenaran jawabanmu. Jika masih salah mintalah petunjuk cara menyelesaikannya.

Ayo Kita Berbagi

Jawaban menalar siswa dapat dikoreksi bersama-sama dan didiskusikan dan siswa diminta untuk memberikan argumentasi dari jawabannya

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Amati

- Minta siswa untuk membaca dan mencermati masalah 2.12 yang berkaitan dengan selisih dua himpunan.
- Berikan kesempatan siswa untuk mengkontruksi sendiri pengetahuannya tentang konsep selisih dari dua himpunan
- Jika diperlukan berikan contoh lain yang lebih sederhana dengan menggunakan diagram venn dengan model yang lebih bervariasi.
- Biarkan siswa memahami dulu konsep selisih dua himpunan dengan mandiri
- Setelah siswa menemukan sendiri konsep selisih dua himpunan, minta siswa untuk mencermati notasi dan diagram Venn dari selisih dua himpunan (hal 127)

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

d. Selisih (*Difference*)

Ayo Kita Amati

Coba amati dengan cermat masalah dan contoh berikut ini.

Masalah 2.12

Aturan pembagian kelas di sebuah SMP didasarkan pada hasil tes I dan tes II. Siswa yang lulus tes I dan tes II akan ditempatkan di kelas VII-A, siswa yang hanya lulus tes I ditempatkan di kelas VII-B, dan siswa yang hanya lulus tes II akan ditempatkan di kelas VII-C. Hasil tes 10 orang siswa ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2.2 Hasil Tes I Pembagian Kelas di SMP

No	Nama	Hasil Tes	
		Tes I	Tes II
1	Toni	Lulus	Tidak Lulus
2	Wanti	Tidak Lulus	Lulus
3	Budi	Lulus	Lulus
4	Eka	Lulus	Lulus
5	Boby	Lulus	Tidak Lulus
6	Rudi	Tidak Lulus	Lulus
7	Bela	Lulus	Lulus
8	Tino	Lulus	Tidak Lulus
9	Diva	Lulus	Lulus
10	Nurhasanah	Tidak Lulus	Lulus

Jika A adalah himpunan siswa yang lulus tes I dan B adalah himpunan siswa yang lulus tes II.

1. Tentukanlah anggota himpunan A dan himpunan B.
2. Tempatkanlah siswa berdasarkan kelas masing-masing.
3. Gambarkanlah diagram Venn himpunan A dan B.

Alternatif Pemecahan Masalah

1. Anggota himpunan A dan himpunan B.

   A = {Toni, Budi, Eka, Boby, Bela, Tino, Diva}

   B = {Wanti, Budi, Eka, Rudi, Susan, Diva, Nurhasanah}

2. Pembagian kelas masing-masing siswa adalah:

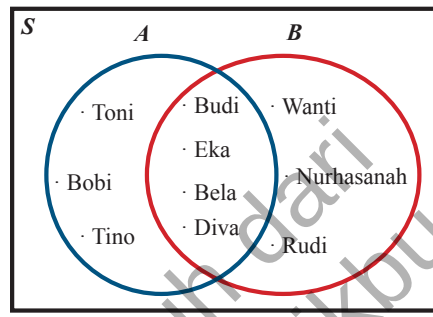
   a. Siswa yang ditempatkan di kelas VII-A yaitu siswa yang lulus tes I dan tes II. Dapat disebut siswa kelas VII-A adalah anggota himpunan *A* irisan himpunan *B*.

   b. Siswa yang ditempatkan di kelas VII-B adalah siswa yang hanya lulus tes I. Dapat disebut bahwa siswa kelas VII-B adalah anggota himpunan *A* yang bukan anggota himpunan *B*.

   c. Siswa yang ditempatkan di kelas VII-C adalah siswa yang hanya lulus tes II. Dapat disebut bahwa siswa kelas VII-C adalah anggota himpunan *B* yang bukan anggota himpunan *A*.

   d. Dengan demikian, himpunan siswa ketiga kelas itu adalah:
      - Kelas VII-A = {Budi, Eka, Bela, Diva}
      - Kelas VII-B = {Toni, Boby, Tino}
      - Kelas VII-C = {Wanti, Rudi, Nurhasanah}

3. Diagram Venn himpunan *A* dan *B* ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 2.19 Diagram *Venn* Himpunan *A* dan *B*

Contoh 2.13

Diketahui himpunan *A* adalah himpunan semua bilangan asli yang kurang dari 5 dan *B* adalah himpunan semua bilangan ganjil yang kurang dari 5.

1. Jika *C* adalah himpunan yang anggotanya semua anggota himpunan *A* yang bukan anggota himpunan *B*, maka tentukanlah anggota himpunan *C*
2. Jika *D* adalah himpunan yang anggotanya semua anggota himpunan *B* yang bukan anggota himpunan A, maka tentukanlah anggota himpunan *D*

Alternatif Penyelesaian

Anggota himpunan *A* dan anggota himpunan *B* adalah:

$A = \{1, 2, 3, 4\}$
$B = \{1, 3\}$

C adalah himpunan yang anggotanya semua anggota himpunan *A* yang bukan anggota himpunan *B*. Untuk menemukan sebuah himpunan yang anggotanya semua anggota himpunan *A* yang bukan anggota himpunan *B* dapat kita lakukan dengan membandingkan anggota himpunan *A* dan himpunan *B* dengan algoritma sebagai berikut.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

a. Ambil elemen pertama dari A. Jika elemen tersebut ada di himpunan B hapus dari anggota A, jika tidak ada di B biarkan pada himpunan A.

b. Ulangi proses tersebut untuk elemen kedua, ketiga sampai semua elemen A telah selesai dicocokkan.

c. Himpunan A yang tidak terhapus merupakan himpunan yang anggotanya seluruh anggota himpunan A yang bukan anggota himpunan B.

1. Dengan menggunakan algoritma ini, kita lakukan sebagai berikut.

   a. Ambil elemen pertama dari A yaitu: 1. Apakah 1 ada di B? Ya. Maka hapus dari A, sehingga $A = \{2, 3, 4\}$.

   b. Ulangi proses tersebut untuk elemen kedua, ketiga sampai semua elemen A telah habis dicocokkan.

   c. Karena semua anggota himpunan A telah dicocokkan dengan anggota himpunan B, maka himpunan A yang tersisa merupakan himpunan yang anggotanya seluruh anggota himpunan A yang bukan anggota himpunan B, yaitu himpunan $C = \{2, 4\}$.

   Himpunan yang anggotanya semua anggota himpunan A yang bukan anggota himpunan B merupakan selisih himpunan A dan B.

2. D adalah himpunan yang anggotanya seluruh anggota himpunan B yang bukan anggota himpunan A, dengan menggunakan algoritma pada butir (1), kita cari anggota himpunan D sebagai berikut.

   a. Ambil elemen pertama dari B yaitu: 1. Apakah 1 ada di A? Ya. Maka hapus dari B, sehingga $B = \{3\}$.

   b. Ambil elemen kedua dari B yaitu: 3. Apakah 3 ada di A? Ya. Maka hapus dari B, sehingga $B = \{\ \}$.

   c. Karena semua anggota himpunan B telah dicocokkan dengan anggota himpunan A, maka himpunan B yang tersisa merupakan himpunan yang anggotanya seluruh anggota himpunan B yang bukan anggota himpunan A yaitu himpunan $D = \{\ \}$.

   Himpunan yang anggotanya semua anggota himpunan B yang bukan anggota himpunan A merupakan selisih himpunan B dan A.

Berdasarkan Masalah 2.12 dan Contoh 2.13, kita simpulkan berikut.

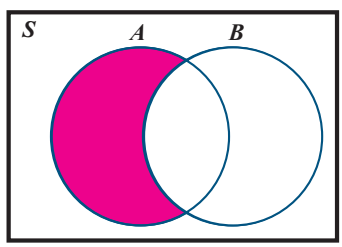
Sedikit Informasi

- Selisih himpunan B terhadap himpunan A adalah himpunan semua anggota himpunan A yang bukan anggota himpunan B, dinotasikan dengan $A - B$.
- Dengan notasi pembentuk himpunan dapat dituliskan
  $A - B = \{x \mid x \in A \text{ dan } x \notin B\} = A \cap B^c$
- Diagram *Venn* $A - B$ merupakan daerah yang berwarna:
- Sifat-sifat selisih himpunan

  Untuk sebarang himpunan A dan B, berlaku:

  a. Jika $A \cap B = \varnothing$, maka $A - B = A$ dan $B - A = B$

  b. Jika $A \subset B$, maka $A - B = \varnothing$



Gambar 2.16 Diagram *Venn* $A - B$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

- Minta siswa untuk menuliskan satu pertanyaan terkait dengan selisih dari dua himpunan
- Berikan kesempatan siswa yang lain untuk saling menjawab pertanyaan temannya

Ayo Kita Menalar

1. Misalkan $A = \{1, 2, 3, ..., 10\}$ dan $B = \{2, 3, 5, 7,11,12\}$,
   a. $A - B = \{1, 4, 6, 8, 9, 10\}$
   b. $B - A. = \{11, 12\}$
   c. $A - B \subset A$ dan $B - A \subset B$
2. Diberikan himpunan A dan B,
   a. Jika $A \cap B = \varnothing$, maka $A - B = A$ dan $B - A = B$.
   b. Jika $A \subset B$, maka $A - B = \varnothing$.

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan selisih himpunan. Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis

Ayo Kita Menalar

Coba selesaikan soal berikut ini

1. Misalkan $A = \{1, 2, 3, ..., 10\}$ dan $B = \{2, 3, 5, 7, 11, 12\}$,
   a. Tentukan anggota himpunan $A - B$
   b. Tentukan anggota himpunan $B - A$.
   c. Diskusikan dengan temanmu bagaimana hubungan $A - B$ dengan himpunan A? dan bagaimana hubungan $B - A$ dengan himpunan B?
3. Diberikan himpunan A dan B,
   a. Jika $A \cap B = \varnothing$, apakah $A - B = A$ dan $B - A = B$. Diskusikan dengan temanmu.
   b. Jika $A \subset B$, apakah $A - B = \varnothing$. Diskusikan dengan temanmu.

Ayo Kita Berbagi

Presentasikan hasil menalar kalian kepada temanmu di depan kelas, jika ada jawaban yang berbeda diskusikan dan mintalah petunjuk dari gurumu.

e. Sifat-sifat Operasi Himpunan

Berbagai sifat operasi himpunan yang perlu kalian ketahui sebagai berikut.

1) Sifat Idempoten

Ayo Kita Amati

Coba amati dengan cermat masalah 2.13 dan alternatif pemecahan berikut ini.

Masalah 2.13

Anto memiliki olahraga kesukaan yaitu: sepak bola, bola voli, dan catur. Misalkan himpunan semua olahraga kesukaan Anto adalah himpunan K.

1. Hal apa yang kalian temukan jika himpunan olahraga kesukaan Anto digabung dengan himpunan olahraga kesukaannya sendiri?
2. Hal apa yang kalian temukan jika himpunan olahraga kesukaan Anto diiriskan dengan himpunan olahraga kesukaannya sendiri?

Ayo Kita Berbagi

- Minta perwakilan siswa untuk mempresentasikan jawabannya, sementara siswa lain memberikan komentar
- Berikan penilaian pengetahuan dan sikap

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sifat-sifat Operasi Himpunan

Alternatif Pembelajaran

- Pembelajaran yang digunakan dengan diskusi kelompok model *jigsaw*
- Bentuklah siswa menjadi beberapa kelompok yang heterogen yang terdiri dari 5siswa yang disebut dengan kelompok asal
- Tunjuklah satu orang di setiap kelompok sebagai ketuanya
- Ketua kelompok membagi setiap satu sifat operasi himpunan kepada anggotanya
- Satu orang siswa bertanggung jawab terhadap satu sifat operasi himpunan
- Kemudian membentuk kelompok baru yang terdiri dari siswa dengan tanggung jawab sifat operasi himpunan yang sama yang disebut dengan kelompok ahli
- Kelompok ahli ini berdiskusi untuk memahami satu sifat operasi himpunan dengan baik, sehingga mereka menjadi ahli untuk satu sifat operasi himpunan
- Tentukan pula ketua kelompok di kelompok ahli ini
- Minta setiap kelompok untuk mulai mengamati dan mencermati masalah dan contoh setiap sifat operasi himpunan
- Setiap anggota kelompok harus benar-benar memahami satu sifat yang menjadi tanggung jawabnya
- Peran ketua kelompok harus bisa mengatur diskusi kelompok dengan baik
- Setelah setiap siswa menjadi ahli masing-masing, berikutnya mereka kembali ke kelompok asal (kelompok awal)
- Di kelompok asal setiap siswa secara bergantian menjelaskan satu sifat operasi himpunan yang menjadi tanggung jawabnya
- Di kelompok asal semua siswa harus mampu dan memahami semua sifat operasi himpunan dengan baik
- Setiap kelompok mencoba untuk membuktikan semua sifat operasi himpunan dengan berdiskusi
- Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas dan kelompok lain memberikan tanggapan dan komentar
- Kelompok yang bagus dalam mempresentasikan akan diberikan penghargaan
- Berikan penguatan seperlunya pada saat kelompok mempresentasikan hasil diskusinya

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

- Minta siswa untuk merumuskan pertanyaan yang terkait dengan sifat idempotent
- Berikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan temannya

Ayo Kita Menalar

1. Jika A adalah himpunan kosong, maka berlaku $A \cup A = A$
2. Jika A adalah himpunan kosong, maka berlaku $A \cap A = A$?

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk mempresentasikan jawabannya di depan kelas dan guru memberikan penilaian aspek aspek pengetahuan dan aspek sikap

Alternatif Pemecahan Masalah

K = {bola kaki, bola volley, catur}

1. Jika $K \cup K$
   Jika K digabung dengan K itu sendiri maka:
   $K \cup K$ = {sepak bola, bola voli, catur} $\cup$ {sepak bola, bola voli, catur}
   = {sepak bola, bola voli, catur}
   Ternyata: $K \cup K = K$
2. Jika $K \cap K$
   Jika K diiriskan dengan K itu sendiri maka:
   $K \cap K$ = {sepak bola, bola voli, catur} $\cap$ {sepak bola, bola voli, catur}
   = {sepak bola, bola voli, catur}
   Ternyata: $K \cap K = K$

Berdasarkan keterangan di atas dapat disimpulkan bahwa

Sedikit Informasi

Untuk sebarang himpunan A berlaku $A \cup A = A$; $A \cap A = A$
Sifat ini disebut dengan sifat *idempoten*.

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:

1. "gabungan" dan "dirinya sendiri"
2. "irisan" dan "dirinya sendiri

Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis

Ayo Kita Menalar

1. Jika A adalah himpunan kosong, apakah berlaku $A \cup A = A$? Diskusikan dengan temanmu.
2. Jika A adalah himpunan kosong, apakah berlaku $A \cap A = A$? Diskusikan dengan temanmu.

Ayo Kita Berbagi

Presentasikan hasil diskusi dengan temanmu kepada kelompok laian, dan mintalah kelompok lain untuk memberikan tanggapan atas jawabanmu.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Amati

- Minta siswa untuk mengamati Masalah 2.14 dan alternatif penyelesaiannya sehingga dapat menemukan sifat identitas
- Bimbinglah siswa yang masih mengalami kesulitan

2. Sifat Identitas

Ayo Kita Amati

Coba amati dengan cermat masalah dan alternatif penyelesaiannya berikut ini.

Masalah 2.14

Budi dan Badu adalah siswa kelas VII SMP. Budi senang dengan pelajaran matematika, bahasa Indonesia, dan kimia. Sedangkan Badu tidak senang dengan pelajaran apapun.

1. Jika pelajaran yang disenangi Budi dan Badu merupakan himpunan, tentukanlah anggota kedua himpunan itu.
2. Jika pelajaran yang disenangi Budi di gabung dengan pelajaran yang disenangi Badu, apa yang kalian simpulkan?
3. Pelajaran apa yang sama-sama disenangi Budi dan Badu?

Alternatif Pemecahan Masalah

Misal: A adalah himpunan semua pelajaran yang disenangi Budi,
B adalah himpunan semua pelajaran yang disenangi Badu.

1. Kedua himpunan tersebut adalah
   A = {matematika, bahasa Indonesia, kimia}
   B adalah himpunan pelajaran yang disenangi Badu
   $B = \{\ \}$
2. Himpunan semua pelajaran yang disenangi Budi digabung dengan himpunan semua pelajaran yang disenangi Badu, dilambangkan dengan $A \cup B$
   $A \cup B$ = {matematika, bahasa Indonesia, kimia} $\cup$ { }
   = {matematika, bahasa Indonesia, kimia}
   ternyata $A \cup B = A$
3. (3) Himpunan semua pelajaran pelajaran yang sama-sama disenangi Budi dan Badu, dilambangkan dengan $A \cap B$.
   $A \cap B$ = {matematika, bahasa Indonesia, kimia} $\cap$ { }
   = { }
   Maka pelajaran yang sama-sama disenangi Budi dan Badu adalah tidak ada.

Berdasarkan penyelesaian masalah di atas, dapat disimpulkan bahwa

Sedikit Informasi

Untuk sebarang himpunan A, berlaku: $A \cup \varnothing = A$; $A \cap \varnothing = \varnothing$

Sifat ini disebut dengan sifat Identitas

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

- Minta siswa untuk menuliskan satu pertanyaan terkait dengan sifat identitas
- Berikan kesempatan siswa yang lain untuk saling menjawab pertanyaan temannya

Ayo Kita Menalar

Alternatif Penyelesaian

1. Kondisi yang harus dipenuhi agar $P \cup Q$ = P adalah $Q = \varnothing$
2. Kondisi apa yang harus dipenuhi agar $P \cap Q = \varnothing$? adalah P dan Q himpunan yang saling lepas

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Tulislah pertanyaan di buku tulismu yang berkaitan dengan sifat identitas tersebut.

Ayo Kita Menalar

Coba diskusikan masalah berikut dengan temanmu

Diberikan himpunan P dan Q

1. Kondisi apa yang harus dipenuhi agar $P \cup Q = P$? Mengapa?
2. Kondisi apa yang harus dipenuhi agar $P \cap Q = \varnothing$? Mengapa?

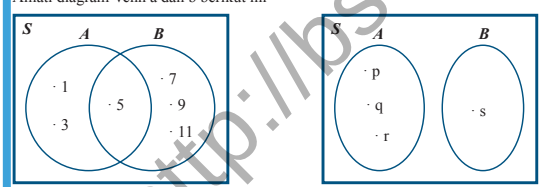
Ayo Kita Berbagi

Coba tukarkan hasil diskusi kelompokmu dengan kelompok lain dan saling memberikan masukan dan koreksi jawabanmu.

3. Sifat Komutatif

Ayo Kita Amati

Amati diagram Venn a dan b berikut ini



a. **Gambar 2.21** Diagram Venn a dan b b.

Dari diagram a dan b tersebut

diperoleh:		diperoleh:	
A	$= \{1, 3, 5\}$	A	$= \{p, q, r\}$
B	$= \{5, 7, 9, 11\}$	B	$= \{s\}$
$A \cup B$	$= \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$	$A \cup B$	$= (p, q, r, s)$
$B \cup A$	$= \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$	$B \cup A$	$= (p, q, r, s)$
$A \cap B$	$= \{5\}$	$A \cap B$	$= \varnothing$
$B \cap A$	$= \{5\}$	$B \cap A$	$= \varnothing$
ternyata:		ternyata:	
$A \cup B$	$= B \cup A$	$A \cup B$	$= B \cup A$
$A \cap B$	$= B \cap A$	$A \cap B$	$= B \cap A$

Ayo Kita Berbagi

- Minta perwakilan siswa untuk mempresentasikan jawabannya, sementara siswa lain memberikan komentar
- Berikan penilaian pengetahuan dan sikap

Ayo Kita Amati

- Minta siswa untuk mengamati dua diagram Venn sehingga dapat menemukan sifat komutatif
- Bimbinglah siswa yang masih mengalami kesulitan

Sedikit Informasi

- Minta siswa untuk mengamati dua diagram Venn sehingga dapat menemukan sifat komutatif
- Bimbinglah siswa yang masih mengalami kesulitan

Ayo Kita Menanya

- Minta siswa untuk menuliskan satu pertanyaan terkait dengan sifat komutatif
- Berikan kesempatan siswa yang lain untuk saling menjawab pertanyaan temannya

Ayo Kita Menalar

1. Jika A adalah himpunan kosong, maka berlaku $A \cup B = B \cup A$
2. Jika A adalah himpunan kosong, maka berlaku $A \cap B = B \cap A$

Ayo Kita Berbagi

Minta perwakilan siswa untuk mempresentasikan jawabannya, sementara siswa lain memberikan komentar

Ayo Kita Amati

- Minta siswa untuk mengamati dua diagram Venn sehingga dapat menemukan sifat asosiatif
- Bimbinglah siswa yang masih mengalami kesulitan

Diunduh dari http://bsekemdikbud.go.id

Sedikit Informasi

Misalkan A dan B adalah himpunan: $A \cup B = B \cup A$; $A \cap B = B \cap A$
Sifat ini disebut sifat *Komutatif*

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan sifat komutatif irisan dan gabungan. Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.

Ayo Kita Menalar

1. Apakah jika A adalah himpunan kosong berlaku $A \cup B = B \cup A$? Diskusikan dengan temanmu.
2. Apakah jika A adalah himpunan kosong berlaku $A \cap B = B \cap A$? Diskusikan dengan temanmu

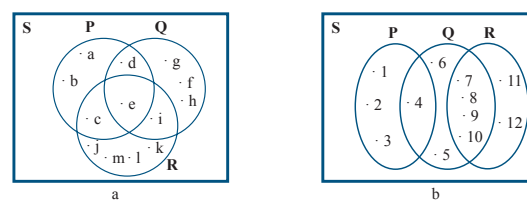
Ayo Kita Berbagi

Coba tukarkan hasil diskusi kelompokmu dengan kelompok lain dan saling memberikan masukan dan koreksi jawabanmu.

4. Sifat Asosiatif

Ayo Kita Amati

Perhatikan kembali diagram *Venn* berikut.



a b

Gambar 2.22 Diagram *Venn* a dan b

Ayo Kita Menanya

1. Minta siswa untuk menuliskan satu pertanyaan terkait dengan sifat asosiatif
2. Berikan kesempatan siswa yang lain untuk saling menjawab pertanyaan temannya

Ayo Kita Menalar

1. Jika P adalah himpunan kosong, maka berlaku $(P \cup Q) \cup R = P \cup (Q \cup R)$
2. Jika R adalah himpunan kosong, maka berlaku $(P \cap Q) \cap R = P \cap (Q \cap R)$

Berdasarkan Gambar 2.22 maka diperoleh:

P	$= \{a, b, c, d, e\}$
Q	$= \{d, e, f, g, h, i\}$
R	$= \{c, e, i, j, k, l, m\}$
$P \cup Q$	$= \{a, b, c, d, e, f, g, h, i\}$
$Q \cup R$	$= \{c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m\}$
$(P \cup Q) \cup R$	$= \{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m\}$
$P \cup (Q \cup R)$	$= \{a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m\}$
$(P \cap Q) \cap R$	$= \{e\}$
$P \cap (Q \cap R)$	$= \{e\}$

ternyata

$(P \cup Q) \cup R$	$= P \cup (Q \cup R)$
$(P \cap Q) \cap R$	$= P \cap (Q \cap R)$

diperoleh:

P	$= \{1, 2, 3, 4\}$
Q	$= \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$
R	$= \{7, 8, 9, 10, 11, 12\}$
$P \cup Q$	$= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$
$Q \cup R$	$= \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$
$(P \cup Q) \cup R$	$= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$
$P \cup (Q \cup R)$	$= \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$
$(P \cap Q) \cap R$	$= \emptyset$
$P \cap (Q \cap R)$	$= \emptyset$

ternyata:

$(P \cup Q) \cup R$	$= P \cup (Q \cup R)$
$(P \cap Q) \cap R$	$= P \cap (Q \cap R)$

Sedikit Informasi

Untuk sebarang himpunan P, Q, dan R, berlaku:

$$(P \cup Q) \cup R = P \cup (Q \cup R)$$
$$(P \cap Q) \cap R = P \cap (Q \cap R)$$

Sifat ini disebut sifat Asosiatif

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan sifat asosiatif irisan dan gabungan.Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.

Ayo Kita Menalar

1. Jika P adalah himpunan kosong, apakah berlaku $(P \cup Q) \cup R = P \cup (Q \cup R)$? Diskusikan dengan temanmu.
2. Jika P adalah himpunan kosong, apakah berlaku $(P \cap Q) \cap R = P \cap (Q \cap R)$? Diskusikan dengan temanmu

Ayo Kita Berbagi

Coba tukarkan hasil diskusi kelompokmu dengan kelompok lain dan saling memberikan masukan dan koreksi jawabanmu

Ayo Kita Berbagi

- Minta perwakilan siswa untuk mempresentasikan jawabannya, sementara siswa lain memberikan komentar
- Berikan penilaian pengetahuan dan sikap

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Amati

- Minta siswa untuk mengamati dua diagram Venn sehingga dapat menemukan sifat distributif
- Bimbinglah siswa yang masih mengalami kesulitan

Ayo Kita Menalar

1. Jika P adalah himpunan kosong, maka berlaku $P \cup (Q \cap R) = (P \cup Q) \cap (P \cup R)$
2. Jika R adalah himpunan kosong, maka berlaku $P \cap (Q \cup R) = (P \cap Q) \cup (P \cap R)$

Sedikit Informasi

- Minta siswa untuk membaca dan mencermati penyederhanaan operasi himpunan
- Berikan penjelasan secukupnya jika ada siswa yang masih mengalami kesulitan
- Berikan contoh lain bentuk penyederhanaan operasi himpunan
- Beriakn soal bentuk penyederhanaan operasi himpunan

Ayo Kita Berbagi

- Minta perwakilan siswa untuk mempresentasikan jawabannya, sementara siswa lain memberikan komentar
- Berikan penilaian pengetahuan dan sikap

e. Sifat Distributif

Ayo Kita Amati

Amati kembali Gambar 2.17.
Dari diagram *Venn* a dan b ditemukan juga:

diagram *Venn* a

$P \cup (Q \cap R) = \{a, b, c, d, e, i\}$
$(P \cup Q) \cap (P \cup R) = \{a, b, c, d, e, i\}$
$P \cap (Q \cup R) = \{c, d, e\}$
$(P \cap Q) \cup (P \cap R) = \{c, d, e\}$

ternyata:

$P \cup (Q \cap R) = (P \cup Q) \cap (P \cup R)$
$P \cap (Q \cup R) = (P \cap Q) \cup (P \cap R)$

diagram *Venn* b

$P \cup (Q \cap R) = \emptyset$
$(P \cup Q) \cap (P \cup R) = \emptyset$
$P \cap (Q \cup R) = \{4\}$
$(P \cap Q) \cup (P \cap R) = \{4\}$

ternyata:

$P \cup (Q \cap R) = (P \cup Q) \cap (P \cup R)$
$P \cap (Q \cup R) = (P \cap Q) \cup (P \cap R)$

Sedikit Informasi

Untuk sebarang himpunan P, Q, dan R, berlaku:

$P \cup (Q \cap R) = (P \cup Q) \cap (P \cup R)$
$P \cap (Q \cup R) = (P \cap Q) \cup (P \cap R)$

Sifat ini disebut sifat Distributif
Operasi himpunan dapat disederhanakan dengan menggunakan sifat-sifat operasi himpunan yang telah dipelajari di atas
Contoh

1. $(A - B) \cup (A \cap B)$, disederhanakan sebagai berikut.

$(A - B) \cup (A \cap B) = (A \cap B^c) \cup (A \cap B)$ dengan sifat $A - B = A \cap B^c$
$= A \cap (B \cup B^c)$ dengan sifat distributif
$= A \cap S$ dengan sifat komplemen
$= A$ dengan sifat irisan

2. $(A \cup B) \cap A^c$ disederhanakan sebagai berikut

$(A \cup B) \cap A^c = (A \cap A^c) \cup (B \cap A^c)$ dengan sifat distributif
$= \{\} \cup (B \cap A^c)$ dengan sifat komplemen
$= (B \cap Ac)$ dengan sifat identitas
$= B - A$ dengan sifat selisih

Ayo Kita Menalar

1. Jika P adalah himpunan kosong, maka apakah berlaku $P \cup (Q \cap R) = (P \cup Q) \cap (P \cup R)$? Diskusikan dengan temanmu.
2. Jika P adalah himpunan kosong, maka apakah berlaku $P \cap (Q \cup R) = (P \cap Q) \cup (P \cap R)$? Diskusikan dengan temanmu

Ayo Kita Berbagi

Coba tukarkan hasil diskusi kelompokmu dengan kelompok lain dan saling memberikan masukan dan koreksi jawabanmu

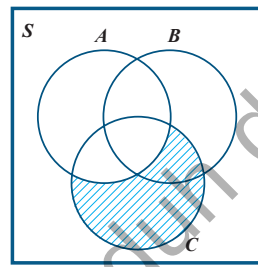
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Lakukan beberpa kali penilaian sikap saat siswa melakukan kegiatan Ayo Kita Berbagi dan diskusi kelompok jigsaw
2. Lakukan penilaian keterampilan ketika siswa diminta untuk membuat poster operasi himpunan
3. Lakukan beberapa kali penilaian pengetahuan saat siswa mengerjakan kegiatan Ayo Kita Menalar dan jawaban siswa dalam menyelesaikan latihan 2

Latihan 2.3

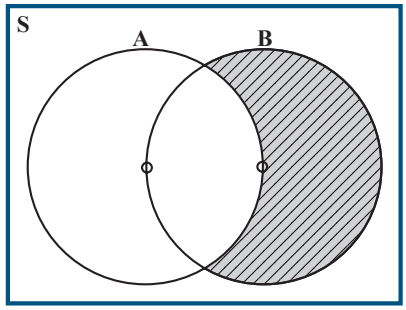
1. Misal $A = \{1, 2, 3\}$ dan $B = \{2, 1, 5\}$, maka $(A \cup B) - A$.
2. Jika $H = \{2, 4, 5\}$, $K = \{1, 4, 7\}$ dan $L = \{7, 5, 1\}$, maka $(H - K) \cap L$.
3. Misalkan himpunan semesta adalah himpunan semua bilangan asli dan misalkan $D = \{x \mid x$ kelipatan 5$\}$ dan $E = \{x \mid x$ kelipatan 10$\}$, maka $D - E^c$.
4. Dalam gambar berikut, daerah yang diarsir menunjukkan himpunan apa?



5. Misalkan S adalah Himpunan mobil, $P = \{$Panther, Kijang, Honda, Suzuki$\}$, $Q = \{$Marcedes, Panther, BMW$\}$ dan $R = \{$Honda, BMW$\}$, maka $P \cap (Q \cup R)$.
6. Jika $E = \{x \mid (x - 1)2 = 0\}$, $F = \{x \mid x^2 = 1\}$ dan $G = \{x \mid x^2 - 3x + 2 = 0\}$, tentukan $(E \cap F^c) \cup G$
7. Diberikan $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10\}$
   $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
   $B = \{4, 5, 6, 7, 8\}$
   $C = \{3, 5, 7, 9\}$
   Tentukan
   a. $A^c \cup (B \cap C)$
   b. $(A \cap B) \cap C^c$
   c. $(B - C) \cap$ A
8. Jika $A^c \cup B$, maka $A^c \cup (B \cap A)$ adalah.
9. Misalkan $P = \{c, \{a, b\}, a, d\}$ dan $Q = \{a, b\}$, tentukan $P \cap Q^c$.
10. Jika $D = \{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \ldots\}$ dan $E = \{1, 2, 3, 4, \ldots\}$, tentukan $E - D$.
11. Diketahui $n(P) = 21$, $n(Q) = 30$. Carilah nilai $n(P \cup Q)$ jika $n(P \cap Q) = 10$.
12. Sebuah Puskesmas sedang merawat pasien sebanyak 40 orang, 23 orang menderita penyakit demam berdarah, 11 orang menderita penyakit diare, 8 orang menderita penyakit demam berdarah dan diare. Berapa orang pasien yang tidak menderita kedua penyakit tersebut?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

13. Perhatikan grafik di bawah.



Daerah yang diarsir dibentuk oleh himpunan... (jawaban boleh lebih dari satu)

14. Gambar diagram Venn jika diketahui:
S = Himpunan bilangan cacah kurang dari 7
A = himpunan bilangan prima kurang dari 7
B = himpunan bilangan asli kurang dari 7

1 5. Dalam sebuah kelas terdapat 50 orang anak. Dari jumlah tersebut, 19 orang anak gemar berenang, 21 orang anak gemar bernyanyi, 19 orang anak gemar sepak takraw, 10 orang anak gemar berenang dan bernyanyi, 10 orang anak gemar bernyanyi dan sepak takraw, 7 orang anak gemar bernyanyi dan sepak takraw, 6 orang anak gemar berenang dan sepak takraw, dan 4 orang anak gemar ketiga-tiganya.
a) Gambarlah diagram Venn dari keterangan di atas.
b) Berapa orang anak yang tidak gemar satupun dari ketiga kegiatan tersebut?

16. Pada saat di sekolah dasar, kalian mengenal faktor persekutuan terbesar (FPB) dan kelipatan persekutuan terkecil (KPK). Kedua hal ini dapat dicari dengan menggunakan operasi himpunan. Jelaskan operasi himpunan yang diperlukan untuk mencari FPB dan KPK.

17. Rancang sebuah algoritma untuk mencari $A - B$. Tunjukkan operasional algoritmamu tersebut bila dipergunakan untuk mencari nilai $A - B$ dimana $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ dan $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$. Berapa langkah yang diperlukan untuk memperoleh hasilnya? Berapa perbandingan yang diperlukan sampai hasilnya diperoleh?

18. Perhatikan kegiatan-kegiatan sekolahmu. Bagaimanakah operasi himpunan dipergunakan dalam menjalankan kegiatan sekolah tersebut?

19. Sebuah lembaga penelitian meneliti makanan ringan yang dikonsumsi anak-anak. Dari hasil penelitian, tercatat 18 merek mengandung zat pewarna sintetik, 24 merek mengandung penyedap rasa buatan, dan 10 merek mengandung kedua zat tersebut. Jika ada 9 merek tidak mengandung zat pewarna sintetik maupun penyedap rasa buatan, berapa merek makanan ringan yang diteliti oleh lembaga penelitian tersebut?

20. Dalam tesing penerimaan CPNS pada tahun 2013 yang lalu, seseorang dinyatakan diterima apabila lulus tes karakater pribadi, tes potensi akademik, dan tes wawasan kebangsaan sekaligus. Untuk mengisi formasi guru Matematika, terdapat 70 orang peserta yang ikut tesing. Pada saat pengumuman hasil tes, 20 orang hanya lulus tes karakter pribadi, 8 orang hanya lulus tes potensi akademik, 5 orang hanya lulus tes wawasan kebangsaan, 10 orang lulus tes karakter pribadi dan tes potensi akademik, 7 orang lulus tes potensi akademik dan tes wawasan kebangsaan, 30 orang lulus tes karakter pribadi dan tes wawasan kebangsaan. Berapa orang yang diterima menjadi guru Matematika?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Tugas Projek

- Tugas proyek dikerjakan secara berkelompok yang terdiri dari 4 – 5 siswa.
- Butlah aturan yang jelas dan kongkrit jika perlu disertai dengan contoh tentang kegiatan sekolah yang menggunakan operasi himpunan, misalnya kegiatan ekstra-kurikuler, upacara bendera, dan sebagainya.
- Setiap kelompok membuat laporan lengkap tentang satu kegiatan yang menggunakan operasi himpunan dan dilaporkan minggu depan.
- Berilah kesempatan beberapa kelompok untuk memperesentasikan hasil proyeknya.

Merangkum

- Sebagaimana tugas proyek, merangkum juga diperlukan untuk mengingat kembali pemahaman siswa secara menyeluruh tentang himpunan.
- Tugas merangkum ini dapat dikerjakan di rumah dan boleh berkelompok.

Tugas Projek 2

1. Bersama temanmu perhatikan kegiatan-kegiatan di sekolahmu. Jelaskan bagaimana operasi himpunan dipergunakan dalam menjalankan kegiatankegiatan sekolah tersebut. Laporkan hasil pengamatanmu lengkap dengan model himpunan yang kalian buat dan paparkan di kelas.
2. Berdasarkan algoritma-algoritma yang dipakai dalam operasi himpunan. Algoritma mana yang menurutmu lebih panjang/ lama pengerjaannya bila diterapkan pada himpunan yang sama? Jelaskan pendapatmu, laporkan hasilnya dan paparkan.
3. Buatlah sebuah Poster yang memuat penjelasan tentang hubungan yang terjadi antara himpunan A dan himpunan B jika diketahui bahwa:

   $A \cup B = A$

   $A \cup B = B$

   $A \cup B = \emptyset$

   $A \cap B = A$

   $A \cap B = B$

   $A \cap B = \emptyset$

   $A - B = A$

   $A - B = \emptyset$

   Kalian boleh mengerjakan secara berkelompok. Untuk itu, kalian boleh menggali informasi dari sumber belajar apapun (buku teks yang lain, internet atau bertanya kepada guru yang lain). Yang penting kalian harus membuat sebuat poster yang dengannya kalian akan mampu menjelaskan jawaban dari tugas itu dengan paripurna.

Merangkum 2

Pengalaman belajar tentang himpunan telah kalian lalui. Sekarang, cobalah tuliskan hal-hal penting yang menurut kalian sangat berharga dan kira-kira akan bermanfaat bagi kalian untuk belajar lebih jauh dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Apa yang kalian ketahui tentang himpunan, himpunan semesta, dan anggota himpunan?
2. Himpunan dapat disajikan dengan berapa cara? Sebutkan dan jelaskan.
3. Ada berapa macam bentuk diagram Venn? Jelaskan.
4. Jelaskan apa yang kalian ketahui tentang himpunan kosong dan relasi himpunan.
5. Apa yang dimaksud dengan irisan, gabungan, selisih dan komplemen? Jelaskan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Uji Kompetensi

- Uji kompetensi digunakan untuk mengetahui kompetensi yang telah dicapai siswa tentang himpunan.
- Jika memungkinkan guru dapat membuat soal lain yang lebih bervariasi untuk Uji Kompetensi.
- Siswa sudah tuntas apabila sudah mencapai nilai diatas 75 dan siswa diberi soal tambahan yang lebih menantang, dan apabila masih kurang dari 75 maka guru melakukan pembelajaran remedial sebelum melanjutkan ke materi berikutnya.

Uji Kompetensi 2

1. Diketahui $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ $A = \{1, 2, 3, 5\}$ $B = \{4, 5, 6\}$
   Dengan cara mendaftar anggotanya, tentukan:
   a. $(A \cap B)^c$ b. $(A \cup B)^c$ c. Gambarlah diagram *Venn*-nya.
2. Diketahui $A = \{x \mid x > 5, x \text{ bilangan asli}\}$ $B = \{x \mid 3 < x < 8, x \text{ bilangan asli}\}$
   $C = \{x \mid 5 < x < 10, x \text{ bilangan asli}\}$.

   Dengan cara mendaftar anggotanya, tentukan:

   a. $(A \cap B) \cup (B \cap C)$
   b. $(A \cup C) \cap (A \cup B)$
   c. $(B \cup C) \cap (A \cup C)$
3. Di antara sekelompok siswa yang terdiri atas 30 orang ternyata 18 orang suka menyanyi, 20 orang suka menari dan 10 orang suka melakukan keduanya.
   a. Gambarlah diagram Venn untuk menggambarkan keadaan di atas
   b. Berapa banyak siswa yang tidak suka menari dan tidak suka menyanyi?
   c. Berapa banyak siswa yang suka menyanyi saja?
   d. Berapa banyak siswa yang suka menari saja?
4. Di antara sekelompok warga yang terdiri atas 45 orang yang sedang berbelanja ke pasar ternyata 20 orang membeli buah apel, 25 orang membeli buah mangga, dan 5 orang membeli kedua macam buah tersebut.
   a. Gambarlah diagram Venn untuk menunjukkan keadaan di atas.
   b. Berapa banyak warga yang membeli buah apel atau buah mangga?
   c. Berapa banyak warga yang membeli buah apel saja?
   d. Berapa banyak warga yang membeli salah satu dari kedua macam buah tersebut?
   e. Berapa banyak warga yang tidak membeli kedua macam buah tersebut.
5. Di antara 80 orang siswa di suatu SMP didapatkan data sebagai berikut:
   45 siswa menyenangi pelajaran Matematika, 40 siswa menyenangi pelajaran Bahasa Inggris, 30 siswa menyenangi pelajaran IPA, 18 siswa menyenangi pelajaran Matematika dan Bahasa Inggris, 15 siswa menyenangi pelajaran Matematika dan IPA,
   12 siswa menyenangi pelajaran IPA dan Bahasa Inggris, 4 orang menyenangi ketiga pelajaran tersebut (Matematika, IPA, Bahasa Inggris). Berdasarkan keterangan tersebut,

   a. Gambarkan diagram Venn yang menggambarkan keadaan tersebut!
   b. Hitunglah banyak siswa yang:

      1) menyenangi Matematika saja.
      2) menyenangi Bahasa Inggris saja.
      3) menyenangi IPA saja.
      4) menyenangi Matematika tetapi tidak menyenangi IPA.
      5) menyenangi Matematika tetapi tidak menyenangi Bahasa Inggris.
      6) menyenangi IPA tetapi tidak menyenangi Matematika
      7) menyenangi IPA tetapi tidak menyenangi Bahasa Inggris.
      8) menyenangi Bahasa Inggris tetapi tidak menyenang Matematika.
      9) menyenangi Bahasa Inggris tetapi tidak menyenangi IPA.
      10) tidak menyenangi ketiganya.

http://insenremokud.go.id Diunduh dari Bukuguru.id

Soal Pengayaan

1. $P = \{x \mid 3 \le x < 8, x \text{ bilangan Asli }\}$ dan $Q = \{x \mid 4 < x < 11, x \text{ bilangan cacah }\}$ Tentukan $P \cap Q$ dan $P \cup Q$
2. Jika $P = \{x \mid 2 \le x \le 14, x \text{ bilangan prima }\}$ dan $Q = \{x \mid 3 \le x < 20, x \text{ bilangan ganjil }\}$. Tentukan $P \cap Q$ dan $P \cup Q$
3. Dalam suatu kelas terdapat 40 siswa, 18 siswa mengikuti olahraga bulutangkis, 15 siswa mengikuti olahraga tenis meja. Jika 5 siswa tidak mengikuti kedua jenis olahraga itu,
   a. Gambarlah diagram venn dari keterangan tersebut
   b. Tentukan banyak siswa yang mengikuti olahraga bulutangkis dan tenis meja.
4. Jumlah murid suatu kelas 35 anak. Dari murid tersebut, tercatat 20 anak gemar matematika, 15 anak gemar bahasa Indonesia, dan 2 anak tidak gemar matematika maupun bahasa Indonesia. Tentukan banyaknya murid yang hanya gemar matematika.
5. Dalam suatu kelas terdapat 40 siswa, 20 siswa suka main game, 15 siswa suka baca buku, dan 8 siswa suka keduanya. Tentukan banyak siswa yang tidak suka main game dan baca buku
6. Penduduk suatu desa diketahui ada 150 orang berusia kurang dari 40 tahun, 98 orang berusia lebih dari 20 tahun sedangkan 85 orang berusia di antara 20 dan 40 tahun. Tentukan Banyak penduduk di desa itu.
7. Dalam kelas terdapat 40 siswa, 23 siswa suka matematika, 20 siswa suka IPA dan 5 siswa tidak suka matematika maupun IPA, maka banyaknya siswa yang suka matematika dan IPA adalah ...
8. Dalam sebuah kelas ada 40 siswa. Di ketahui 28 siswa ikut ekstrakurikuler tari , 17 siswa ikut ekstrakurikuler pramuka dan 5 anak tidak ikut keduanya. Banyaknya siswa yang hanya ikut eksrtakurikuler tari adalah ...
9. SMP Islam Sabilillah mengadakan kemping gabungan di Batu yang terdiri dari anggota PMR sebanyak 39 orang, anggota Pramuka sebanyak 67 orang dan 15 orang anggota PMR yang juga anggota Pramuka. Jumlah peserta seluruhnya adalah ....
10. Dari 45 siswa kelas IX, yang mengikuti ekstrakurikuler Pramuka 32 orang, ekstrakurikuler PMR 29 orang, dan yang mengikuti Pramuka maupun PMR 19 orang. Banyaknya siswa yang tidak mengikuti ekstrakurikuler Pramuka dan PMR adalah ….
11. Jika diketahui banyaknya kepala keluarga dari warga RT 02 adalah 75 orang. Di antara kepala keluarga ini yang berlangganan koran ada 50 orang, yang berlangganan majalah ada 25 orang, yang berlangganan majalah dan koran ada 10 orang.
    Dengan menggunakan bantuan diagram Venn, tentukan banyaknya kepala keluarga dari warga RT 02 yang tidak berlangganan keduanya.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

12. Di antara sekelompok siswa yang terdiri atas 40 orang ternyata 20 orang suka mengarang, 22 orang suka melukis, dan 7 orang suka melakukan keduanya.
    a. Gambarlah diagram Venn untuk menggambarkan keadaan di atas, dengan K = Himpunan siswa yang suka mengarang, dan L = Himpunan siswa yang suka melukis.
    b. Berapa banyak siswa yang tidak suka melukis dan tidak suka mengarang?
    c. Berapa banyak siswa yang suka melukis saja?
    d. Berapa banyak siswa yang suka mengarang saja?

13. Di antaran 80 orang remaja puteri diketahui bahwa: 25 orang senang menjahit, 35 orang senang memasak, 20 orang senang merangkai bunga, 8 orang senang menjahit dan memasak, 12 orang senang menjahit dan merangkai bunga, 10 orang senang memasak dan merangkai bunga, 3 orang senang ketiganya. Berdasarkan keterangan tersebut, maka:
    a. Gambarkan diagram Venn yang menunjukkan keadaan tersebut, dengan memisalkan:
       J = Himpunan remaja puteri yang senang menjahit.
       M= Himpunan remaja puteri yang senang memasak.
       R = Himpunan remaja puteri yang senang merangkai bunga
    b. Tentukan banyak remaja puteri yang:
       1) senang menjahit saja.
       2) senang memasak saja.
       3) senang merangkai bunga saja.
       4) tidak senang dengan ketiga kegiatan tersebut.

14. Suatu kompleks perumahan mempunyai 43 orang warga, 35 orang di antaranya aktif mengikuti k egiatan o lahraga, s edangkan sisanya tidak mengikuti kegiatanapa pun. Kegiatan bola voli diikuti 15 orang, tenis diikuti 19 orang, dan catur diikuti 25 orang. Warga yang mengikuti bola voli dan catur sebanyak 12 orang, bola voli dan tenis 7 orang, sedangkan tenis dan catur 9 orang. Tentukan banyaknya warga yang mengikuti ketiga kegiatan olahraga tersebut.

15. Dari 40 siswa dalam suatu kelas, terdapat 30 siswa gemar pelajaran matematika dan 26 siswa gemar pelajaran fisika. Jika 2 siswa tidak gemar dengan kedua pelajaran tersebut, tentukan banyaknya siswa yang gemar pelajaran matematika dan fisika.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Bab 3

Perbandingan

Kata Kunci

- *Perbandingan*
- *Proporsi*
- *Tarif*
- *Skala*

Kompetensi Dasar

1. *Memahami konsep perbandingan dan menggunakan bahasa perbandingan dalam mendeskripsikan hubungan dua besaran atau lebih.*
2. *Menggunakan konsep perbandingan untuk menyelesaikan masalah nyata dengan menggunakan tabel dan grafik.*
3. *Menyelesaikan permasalahan dengan menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan grafik.*



Sumber: Kemdikbud

Banyak masalah dan pengambilan keputusan yang sering kita temui membutuhkan perbandingan. Manakah yang berlari lebih cepat, kakak yang berlari 8,5 km per jam atau saya yang berlari 16 km dalam dua jam? Manakah jeruk yang sama yang akan kita beli antara di supermarket yang dijual Rp2.400,00 per 100 gram atau di pasar dengan harga Rp18.000,00 per kilogram?
Ali bersepeda sejauh 8 km dengan waktu yang ditempuh 20 menit. Adi bersepeda sejauh 24 km dalam waktu 40 menit. Siapakah yang mengendarai sepeda lebih cepat?
Pertanyaan-pertanyaan di atas adalah beberapa contoh situasi yang membutuhkan kosep perbandingan. Dalam situasi lainnya, dibutuhkan penalaran proporsional untuk menyelesaikan masalah perbandingan.
Dalam Bab ini, kalian akan mempelajari berbagai cara untuk membandingkan bilangan. Selain itu, kalian akan mempelajari bagaimana memilih dan menggunakan strategi terbaik untuk menyelesaikan masalah dan membuat keputusan yang berkaitan dengan perbandingan dan proporsi.

Pengalaman Belajar

1. *Membedakan masalah yang berkaitan dengan perbandingan dan yang bukan perbandingan.*
2. *Menyatakan perbandingan sebagai pecahan bagian terhadap bagian, sebagai pecahan yang membandingkan bagian terhadap keseluruhan dalam satuan yang sama.*
3. *Menjelaskan tarif, kelajuan, kurs dari satuan yang berbeda.*
4. *Menentukan perbandingan yang ekuivalen.*
5. *Menjelaskan proporsi sebagai suatu pernyataan dari perbandingan yang ekuivalen 5 : 2 = 10 : 4.*
6. *Membuat suatu proporsi untuk menentukan nilai x dalam 5 : 2 = 10 : x.*
7. *Membedakan masalah proporsi dan bukan proporsi dengan menggunakan tabel, grafik dan bentuk aljabar.*
8. *Menggunakan berbagai macam strategi termasuk tabel dan grafik untuk menyelesaikan masalah proporsional.*
9. *Menaksir besaran yang tidak diketahui menggunakan grafik dari masalah perbandingan.*

Diunduh dari http://bsd.kemdikbud.go.id

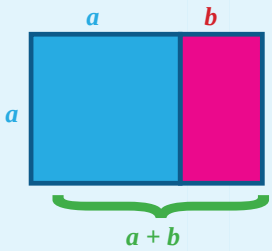
Peta Konsep



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ciptaan Tuhan dan Perbandingan Emas (*Golden Ratio*)

The Golden Mean sebagai sebuah perbandingan kompleks yang berasal dari huruf Yunani phi (φ) menggambarkan satu set figur geometrik yang termasuk di dalamnya ; garis, segiempat, dan spiral. Figur-figur tersebut jika digambar sesuai dengan *the Divine proportion* dianggap sebagai bentuk yang sempurna dan paling memuaskan secara estetis. *The Golden Section* telah digunakan sejak jaman klasik dalam berbagai penerapan termasuk dalam bidang seni, arsitektur, dan spiritual karena pendekatannya terkait dengan hal yang bersifat ideal dan tentunya menyentuh sisi-sisi ketuhanan sebagai sesuatu yang absolut.



Gambar di sebelah kanan menggambarkan hubungan geometris yang jika dirumuskan secara aljabar adalah sebagai berikut:

$$\frac{a+b}{a} = \varphi$$

φ = phi



Fibonacci

Bilangan Fibonacci

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, …

Bilangan Fibonacci memiliki satu sifat menarik. Jika kalian membagi satu bilangan dalam deret tersebut dengan bilangan sebelumnya, akan kalian dapatkan sebuah bilangan hasil pembagian yang besarnya sangat mendekati satu sama lain. Nyatanya, bilangan ini bernilai tetap setelah bilangan ke-13 dalam deret tersebut. Bilangan ini dikenal sebagai "*Golden Ratio*" atau "Perbandingan Emas".

***Golden Ratio* (Perbandingan Emas) = 1,618**

233 / 144 = 1,6180556
377 / 233 = 1,6180258
610 / 377 = 1,6180371
987 / 610 = 1,6180328
1597 / 987 = 1,6180344
2584 / 1597 = 1,6180338

Kalian akan melihat betapa hebat Tuhan dalam presentasi ini, dan ini menyajikan bukti-bukti tentang keberadaan Tuhan.

Semua ciptaan di alam semesta ini mengikuti perbandingan ilahi ini.

- panjang antara ujung jari dan siku terhadap panjang antara pergelangan tangan dan siku mendekati 1,618.
- panjang antara pusar dan bagian atas kepala terhadap panjang antara garis bahu dan bagian atas kepala mendekati 1,618.
- panjang antara pusar dan lutut terhadap panjang antara lutut dengan telapak kaki adalah 1,618.

http://sumber.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Amati dan kenali terlebih dahulu beberapa contoh konsep rasio, bagaimana menyatakan rasio, membedakan masalah proporsi dan yang bukan.
2. Buat siswa menjadi kelompok berpasang-pasangan untuk mempermudah pengamatan guru.
3. Identifikasi siswa-siswa yang biasanya agak sulit membuat pertanyaan.
4. Identifikasi pula bentuk bantuan apa yang perlu diberikan agar siswa akhirnya mampu membuat pertanyaan dan bernalar
5. Sediakan lembar kertas HVS untuk hasil kerja siswa (proyek) dan *milimeter block* (kertas berpetak) untuk membuat grafik
6. Siapkan Buku matematika atau buku mata pelajaran lainnya dan sumber-sumber dari internet.

Apersepsi

Ajak siswa untuk mengamati foto keluarga Nadia sebagai apersepsi.Suruh siswa menyelesaikan masalah yang ada dalam cerita.

Tanyakan kepada siswa, apakah masih ingat materi pecahandan perbandingan yang pernah dipelajari saat kelas VI seperti perbandingan banyak laki-laki dan perempuan dalam foto ini.

Perbandingan dan Skala

Liburan Bersama



Sumber: Kemdikbud

Gambar 3.1 Liburan Bersama

"Libur telah tiba!" seru Nadia saat liburan sekolah tiba. Libur kali ini, Nadia dan keluarganya pergi ke Pulau Merah, Banyuwangi. Di sana, pasir pantai tampak bersih karena tidak ada sampah. Untuk mengingat saat-saat bahagia, Nadia berfoto bersama keluarganya.

Dari foto di atas, Nadia memperoleh informasi bahwa terdapat 9 laki-laki dan 7 perempuan yang ada di foto. Nadia menceritakan tentang foto tersebut kepada teman-temannya sebagai berikut.

1. Tujuh dari lima belas orang yang ada di foto adalah laki-laki.
2. Banyak laki-laki dan perempuan di foto adalah 9 berbanding 7.
3. Banyak laki-laki di dalam foto adalah dua lebih banyak dari pada perempuan.

Menurut kalian, manakah yang sesuai untuk menyatakan perbandingan banyak laki-laki terhadap banyak perempuan di foto keluarga Nadia? Mengapa?

Untuk membandingkan bilangan dengan tepat, pelajari Kegiatan 1 untuk menyelidiki berbagai cara. Selama kalian menyelesaikan masalah, perhatikan bagaimana perbedaan cara dalam membuat perbandingan akan memberikan pesan yang berbeda pula pada bilangan yang dibandingkan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk mengamati Masalah 3.1 "Penggunaan Media Cetak vs Media On-Line" yang disajikan dalam bentuk cerita. Suruh siswa untuk memperhatikan penyelesaian Masalah 3.1.

Kegiatan 3.1

Memahami Perbandingan

Ayo Kita Amati



Sumber: http://yordaniac25.deviantart.com

Gambar 3.2 Penggunaan Media Cetak dan On-line

Zaman yang serba elektronik seperti saat ini telah banyak mengubah kebiasaan orang menentukan media bacaan. Banyak yang sudah senang membaca berita melalui internet. Namun tidak sedikit yang masih membaca berita melalui media cetak seperti, koran. Sebuah perusahaan koran mengumpulkan informasi tentang berapa banyak orang yang membaca melalui media internet (membaca *online*) atau membaca melalui media cetaknya. Informasi ini sangat penting untuk perusahaan koran untuk mengetahui berapa banyak pendapatan perusahaan dari kedua jenis media.

Masalah 3.1

Siswa di SMP Sukamaju diminta untuk memilih membaca berita melalui media online atau media cetak. Dari 150 siswa, 100 siswa memilih media online dan 50 siswa memilih media cetak. Bagaimana cara kalian membandingkan pilihan siswa membaca melalui online atau media cetak?

Alternatif Pemecahan Masalah

Berikut beberapa jawaban dari pertanyaan di atas.

a. $\frac{1}{3}$ dari siswa SMP Sukamaju yang mengikuti survei memilih media cetak daripada media online untuk membaca berita.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Ajak siswa untuk mengamati pertanyaan yang ada di buku tentang Masalah 3.1. Secara acak, pilih 1-2 orang siswa, suruh siswa yang dipilih untuk mengajukan pertanyaan dari Masalah 3.1 yang diberikan. Giring siswa untuk memperhatikan pernyataan *d* dan *e*. Sehingga siswa bertanya, "apakah perbedaan pernyataan *d* dan *e*?

Ayo Kita Menggali Informasi

Ajak siswa untuk mengamati pernyataan *a, b* dan *c*. Suruh siswa untuk menyimpulkan bagaimana membandingkan dua kuantitas. Jelaskan kepada pengertian perbandingan penulisannya (dengan menggunakan, pecahan, dipisahkan oleh titik dua, dan dipisahkan kata "dari").

b. Perbandingan banyak siswa yang memilih media online terhadap media cetak adalah 2 : 1.
c. 1 dari 3 siswa memilih media cetak dari pada media online.
d. Banyak siswa yang memilih membaca online 50 lebih banyak dari pada siswa yang membaca berita melalui media cetak.
e. Banyak siswa yang membaca online dua kali lipat dari siswa yang membaca melalui media cetak.

Ayo Kita Menanya

Dari Masalah 3.1 yang telah kalian amati, buatlah pertanyaan lain dengan kata kunci "perbandingan". Misalkan

1. Apakah setiap pernyataan pada penyelesaian di atas telah melaporkan hasil survei secara benar dan akurat terhadap siswa SMP Sukamaju?
2. Berdasarkanpernyataan (d) dan (e), Manakah yang lebih jelas dalam membandingkan? Jelaskan.

Mari menggali informasi untuk menjawab Masalah 3.1.

Ayo Kita Menggali Informasi

Selama kalian menyelesaikan masalah dalam bab ini, kalian akan menemukan pernyataan tentang perbandingan. Terdapat tiga cara berbeda untuk menyatakan suatu perbandingan.

1. menggunakan pecahan, misalnya $\frac{2}{3}$
2. menggunakan dua bilangan yang dipisahkan oleh titik dua (:), misalnya 2 : 3 yang artinya 2 banding 3.
3. menggunakan dua bilangan yang dipisahkan oleh kata *dari*, misalnya 2 dari 3.

Perbandingan sering juga disebut rasio.

Contoh 3.1

Dari 150 siswa yang diwawancari tentang kesukaan membaca berita, 100 siswa memilih media online dan 50 siswa memilih media cetak. Perbandingan banyak siswa yang memilih media online terhadap jumlah siswa yang diwawancari ditunjukkan sebagai berikut.

$\frac{100}{150} = \frac{2}{3}$ atau 2 : 3, atau 2 dari 3, atau 2 banding 3

Perbandingan 2 dari 3 menyatakan bahwa 2 dari setiap 3 siswa yang diwawancarai lebih memilih membaca berita melalui media online.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk mengamati tiga contoh tentang bagaimana membuat perbandingan. Ingatkan siswa tentang satuan-satuan yang harus diubah untuk membuat perbandingan. Ingatkan siswa tentang pecahan senilai yang sudah dipelajari di Bab 1 Bilangan. Contoh-contoh yang diberikan merupakan contoh perbandingan senilai yang konsepnya sama dengan konsep pecahan. Ajak diskusi siswa tentang bagaimana menentukan perbandingan yang senilai. Misalkan harus sama-sama dibagi atau dikali oleh bilangan tertentu. Diskusikan juga "bagaimana jika sama-sama dikali atau dibagi oleh 0?, apakah boleh?"

Perbandingan banyak siswa yang memilih media online terhadap media cetak ditunjukkan sebagai berikut.

$\frac{100}{50} = \frac{2}{1}$ atau 2 : 1, atau 2 banding 1.

Perbandingan 2 dari 1 menyatakan bahwa untuk setiap 2 siswa yang memilih membaca berita melalui media online, terdapat 1 siswa yang memilih media cetak untuk membaca berita.

Contoh 3.2

Suatu survei mengungkapkan bahwa, rata-rata jumlah jam yang dihabiskan untuk menonton TV dari delapan siswa kelas VII adalah sekitar 21 jam setiap minggu. Cari perbandingan, sebagai pecahan dalam bentuk yang paling sederhana, dari jumlah jam yang dihabiskan menonton televisi terhadap jumlah jam dalam seminggu.

Penyelesaian

Dalam contoh ini kita diberikan dua satuan, yakni jam dan minggu. Untuk menyelesaikannya kita harus mengubah 1 minggu ke jam.

1 hari = 24 jam.

1 minggu = 7 hari = 7 × 24 = 168 jam

Tulis dalam bentuk yang paling sederhana perbandingan jumlah jam yang dihabiskan menonton televisi terhadap jumlah jam dalam 1 minggu.

$\frac{21}{168} = \frac{1}{8}$

Jadi, perbandingan jumlah jam yang dihabiskan menonton televisi terhadap jumlah jam dalam seminggu adalah $\frac{1}{8}$.

Contoh 3.3

Deri dan Doni adalah teman sekelas. Rumah Deri berjarak sekitar 20.000 meter dari sekolah. Sedangkan rumah Doni berjarak sekitar 15 km dari sekolah. Berapakah perbandingan jarak rumah mereka dari sekolah?

Penyelesaian

Jarak rumah Deri dari sekolah sekitar 20.000 meter. Jarak rumah Doni dari sekolah 15 km.
Perbandingan jarak rumah Deri terhadap jarak rumah Doni dari sekolah adalah

$\frac{20}{15} = \frac{4}{3}$ atau 4 : 3.

Perbandingan jarak rumah Deri terhadap jarak rumah Doni dari sekolah adalah

$\frac{15}{20} = \frac{3}{4}$ atau 3 : 4.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Ajak siswa untuk bernalar dengan menduga jawaban dari pertanyaan pada Buku Siswa yang masih ada kaitannya tentang perbandingan, rasio, dan pecahan.

Ajak siswa untuk mengamati Contoh 3.1 dan Masalah 3.1 untuk membedakan penyelesaiannya. Kemudian, suruh siswa untuk mendiskusikan jawaban dari pertanyaan di Buku Siswa.

Minta beberapa siswa untuk menyampaikan hasil diskusi dan siswa yang lain untuk memberi tanggapan.

Alternatif Penyelesaian di halaman berikut.

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk mempresentasikan hasil menalar di depan kelas. Suruh siswa lain untuk meanggapi.
Bantu siswa berdiskusi agar diskusi berjalan dengan lancar.

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk mengamati Masalah 3.2. Suruh siswa mendiskusikan keempat campuran yang tersedia dan membandingkannya.

Diunduh dari http://insa.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Setelah kalian mengamati, menanya dan menggali informasi dari Masalah 3.1, tuliskan jawaban dari pertanyaan berikut dan diskusikan dengan teman kalian.

1. Apa yang kalian ketahui tentang perbandingan?
2. Bagaimanakah satuan kedua ukuran/kuantitas dalam menyatakan suatu perbandingan? Jelaskan.
3. Bagaimanakah jika urutan bilangan-bilangan dalam dipertukarkan? Apakah memiliki arti yang berbeda? Jelaskan.

Ayo Kita Berbagi

Presentasikan jawaban kalian di depan kelas. Diskusikan dengan teman-teman dan guru kalian.

Ayo Kita Amati

Masalah 3.2

Marisa dan Nadia mengikuti Perkemahan Sabtu-Minggu (Persami). Setiap siswa yang mengikuti menyiapkan makanan saat waktu makan tiba.
Minggu pagi, Marisa dan Nadia bertugas membuat es jeruk untuk semua peserta Persami. Mereka berdua berniat membuat es jeruk dengan mencampur air putih dan sirup rasa jeruk. Untuk menentukan minuman yang enak, mereka menetapkan beberapa campuran untuk dicoba.

Campuran A	
2 takar sirup	3 gelas air putih

Campuran B	
5 takar sirup	9 gelas air putih

Campuran C	
1 takar sirup	2 gelas air putih

Campuran D	
3 takar sirup	5 gelas air putih

Gambar 3.3 Daftar campuran minuman

Ayo Kita Menalar Buku Siswa halaman 146

Alternatif jawaban yang diharapkan dari siswa.

1. Perbandingan adalah hubungan antara ukuran-ukuran dua atau lebih objek dalam suatu himpunan. Rasio adalah suatu bilangan yang digunakan untuk membandingkan dua besaran. Rasio dinyatakan sebagai pecahan, atau dalam bentuk $a : b$.

2. Satuan dua besaran atau kuantitas dalam menyatakan rasio adalah sama.

3. Urutan dua bilangan dalam menyatakan suatu rasio sangat penting. Urutan yang berbeda, memiliki arti yang berbeda. Misalkan, banyak laki-laki dan perempuan di kelas VII-A adalah 12 dan 16. Rasio banyaknya siswa laki-laki terhadap perempuan adalah 12 : 16 atau 3 : 4. Jika urutannya dibalik, rasio siswa laki-laki terhadap perempuan adalah 4 : 3 adalah pernyataan yang salah.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Suruh siswa membuat pertanyaan dengan kata kunci "campuran" dan "membandingkan" seperti yang dicontohkan pada buku siswa. Minta salah satu siswa untuk menyampaikan pertanyaan, kemudian minta sisawa lain untuk menjawab dan mendiskusikan jawabannya.

Ayo Kita Menalar

Ajak siswa untuk mengamati Masalah 3.2, kemudian minta siswa untuk menyelesaikan soal untuk membimbing mereka menggunakan penalaran perkalian daripada penalaran selisih.

Alternatif Penyelesaian di halaman berikut.

Diunduh dari http://bsekemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Buatlah pertanyaan dengan kata kunci dari Masalah 3.2 yang telah kalian amati. Misalkan, campuran manakah yang rasa jeruknya sangat kuat? bagaimanakah cara membandingkan keempat campuran tersebut?

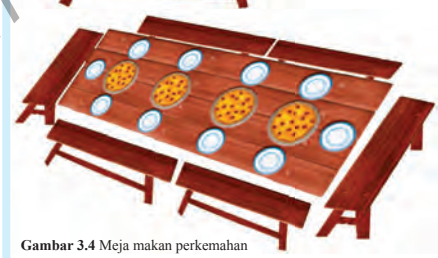
Untuk menjawab pertanyaan di atas, perhatikan tiap campuran yang dibuat oleh Marisa dan Nadia. Kalian tidak perlu membuat langsung campuran seperti resep di atas. Kalian bisa menggunakan pecahan untuk membandingkan banyaknya sirup yang dicampur. Campuran A terdiri dari 2 takar sirup dan 3 gelas air putih, berarti banyaknya sirup untuk tiap gelas adalah $\frac{2}{3}$. Begitu juga untuk campuran B, C dan D.

Ayo Kita Menalar

Masalah 3.3



Perkemahan Sabtu-Minggu diselenggarakan di Hutan Lindung Perkemahan. Setiap waktu makan, peserta Persami berkumpul di aula. Di sana terdapat dua jenis meja. Meja yang terbesar mampu menampung sepuluh orang. Sedangkan meja yang lebih kecil menampung delapan orang. Mereka sarapan telur dadar sebagai lauk. Meja yang paling besar disajikan empat telur dadar dan meja yang lebih kecil disajikan tiga telur dadar.



Gambar 3.4 Meja makan perkemahan

1. Telur dadar dibagi rata untuk setiap siswa di setiap meja. Apakah siswa yang duduk di meja yang lebih kecil mendapatkan bagian yang sama seperti siswa yang duduk di meja yang lebih besar? Jelaskan alasanmu.

Ayo Kita Menalar Buku Siswa halaman 147

Alternatif jawaban yang diharapkan

1. Tidak.

   Setiap siswa yang duduk di meja besar mendapatkan telur dadar $\frac{4}{10}$ bagian sedangkan setiap siswa yang duduk di meja yang lebih kecil mendapatkan telur dadar $\frac{3}{8}$ bagian. Oleh karena $\frac{4}{10}$ bagian lebih besar dari $\frac{3}{8}$ bagian, dapat disimpulkan bahwa siswa yang duduk di meja yang besar mendapatkan bagian yang lebih besar daripada siswa yang duduk di meja yang lebih kecil.

2. a. 6 dan 5 yang dimaksud Nadia adalah selisih banyak anak dengan banyak telur dadar yang tersedia.

   b. tidak setuju.

   c. tidak. Jika disediakan 9 telur dadar di meja besar, maka selisih banyak siswa dan telur dadar menjadi 1. Sehingga alasan yang digunakan Nadia menjadi salah untuk menentukan meja mana yang setiap siswa memperoleh telur dadar yang lebih besar.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Minta salah satu siswa untuk menyajikan hasil penalarannya di depan kelas. Tunjuk siswa lain untuk menanggapi dan minta untuk menanggapi sajian temannya tersebut secara santun. Diskusikan hasil penalaran apabila tidak sesuai dengan alternatif jawaban yang diharapkan.

2. Nadia menduga bahwa dia dapat menentukan meja manakah yang setiap siswa memperoleh telur dadar yang lebih besar. Dia menggunakan alasan berikut.

   10 – 4 = 6 dan 8 – 3 = 5, jadi setiap siswa yang duduk di meja yang besar memperoleh telur dadar yang besar dibandingkan di meja yang kecil.

   a. Apa arti 6 dan 5 yang dimaksud dalam alasan Nadia?

   b. Apakah kalian setuju dengan alasan Nadia?

   c. Seandainya disediakan sembilan telur dadar di meja besar. Apakah alasan yang digunakan Nadia menjadi benar?

Diskusikan dengan teman sebangku kalian bagaimana kalian menalar jawaban untuk pertanyaan Masalah 3.3.

Ayo Kita Berbagi

Presentasikan jawaban kalian di depan kelas. Diskusikan dengan teman-teman dan guru kalian.

Latihan 3.1

1. Kalian dapat menjelaskan ukuran sebuah pohon dengan membandingkannya terhadap pohon lain atau benda yang lain.

Tabel 3.1 Pohon-pohon bernilai ekonomis di Indonesia

Nama Pohon dan Asal	Tingkat Kepunahan	Tinggi (meter)	Diameter (cm)
Damar (Maluku)	Rentan	65	150
Ulin/Kayu Besi (Kalimantan)	Rentan	50	120
Kayu Hitam Sulawesi (Sulawesi)	Rentan	40	100
Gaharu (Kalimantan)	Rentan	40	60
Ramin (Kalimantan)	Rentan	40	20

Sumber: www.id.wikipedia.org

Gunakan tabel di atas untuk menjawab pertanyaan berikut.

a. Anton mengatakan bahwa perbandingan diameter Ramin terhadap diameter Ulin adalah 1 : 6. Apakah pernyataan Anton benar? Jelaskan.

b. Ria mengatakan bahwa selisih tinggi Damar dan Gaharu adalah 25. Apakah benar? Jelaskan.

c. Leni mengatakan bahwa keliling Ulin sekitar tiga perempat kali keliling Damar. Apakah benar? Jelaskan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan dibahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya.

2. Manusia yang pernah hidup di Indonesia dengan tinggi badan tertinggi adalah Suparwono. Dia adalah mantan atlet basket. Tinggi badan Suparwono adalah sekitar 2,4 meter. Tuliskan dua pernyataan untuk membandingkan tinggi Suparwono terhadap tinggi kelima pohon. Gunakan pecahan, perbandingan, atau persentase untuk membandingkannya.

3. Dalam tes menguji rasa dua jenis susu kotak, 780 siswa memilih *Fullcream*. Hanya 220 siswa yang memilih Hi-Cal. Lengkapi setiap pernyataan berikut.

   a. Terdapat ... siswa lebih banyak yang memilih Fullcream dari pada Hi-Cal.

   b. Siswa yang memilih *Fullcream* lebih banyak dari pada yang memilih Hi-Cal dengan perbandingan ... : ....

Siswa di sebuah SMP diminta untuk merekam berapa banyak waktu yang mereka habiskan mulai Jumat tengah malam hingga Minggu tengah malam. Iqbal mencatat data dalam tabel di bawah ini. Gunakan Tabel 3.2 untuk soal 4 dan 5.

Tabel 3.2 Aktivitas liburan Sabtu-Minggu

Aktivitas	Waktu (jam)
Tidur	18
Makan	2,5
Rekreasi	8
Menonton TV	6
Mengerjakan PR atau Soal Latihan	2
SMS-an	2
Lainnya	9,5

4. Bagaimana cara kalian membandingkan waktu yang dihabiskan Iqbal dalam berbagai aktivitas selama liburan? Jelaskan.

5. Tentukan apakah pernyataan-pernyataan berikut sesuai dengan tabel yang dibuat Iqbal dalam menghabiskan waktunya selama liburan.

   a. Iqbal menghabiskan seperenam waktunya untuk menonton TV.

   b. Perbandingan lama menonton TV terhadap lama mengerjakan PR atau Soal Latihan adalah 3 : 1.

   c. Rekreasi, SMS-an, dan menonton TV menghabiskan sekitar sepertiga dari waktu liburannya.

   d. Lama Iqbal mengerjakan PR atau soal latihan hanya seperlima dari lama dia menonton TV.

   e. Tidur, makan, dan aktivitas lainnya menghabiskan waktu 12 jam lebih banyak dari total semua aktivitasnya.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Periksalah apakah semua siswa sudah mampu membandingkan suatu besaran dengan penalaran perkalian yang berhubungan dengan rasio dan pecahan.
2. Berikan penilaian terhadap proses dan hasil diskusi siswa dengan menggunakan rubrik penilaian
3. Minta siswa untuk melakukan refleksi dan menuliskan hal penting dari apa yang telah dipelajarinya

6. Kelas VIID di SMP Mandala mengumpulkan data berbagai jenis film yang disukai

Tabel 3.3 Jenis film yang dipilih siswa SMP Mandala

Jenis Film	Siswa Kelas VII	Siswa Kelas VIII
Action	75	90
Drama	105	150
Total	180	240

Lengkapi pernyataan berikut berdasarkan tabel di atas.

a. Perbandingan banyak siswa kelas VII yang memilih film drama terhadap banyak siswa kelas VIII yang memilih drama adalah ... banding ....
b. Pecahan yang menyatakan jumlah seluruh siswa (kelas VII dan kelas VIII) yang memilih film action adalah ...
c. Perbandingan banyak siswa (kelas VII dan kelas VIII) yang memilih film drama terhadap banyak siswa (kelas VII dan kelas VIII) yang memilih film action adalah ...
d. Persentase jumlah siswa kelas VIII yang memilih film action adalah ...
e. Kelas ... memiliki persentase siswa yang memilih film drama lebih besar.

7. **Pilihan Ganda**. Manakah diantara pernyataan berikut yang benar atas pernyataan "Laki-laki lebih banyak dari pada wanita dengan perbandingan 9 terhadap 5."
a. Laki-laki empat lebih banyak dari pada wanita.
b. Banyak laki-laki adalah 1,8 kali banyak wanita.
c. Banyak laki-laki dibagi banyak wanita sama dengan hasil dari $5 \div 9$.
d. Lima dari sembilan orang adalah wanita.

8. Tentukan nilai yang belum diketahui supaya setiap pernyataan berikut benar.

a. $\frac{6}{24} = \frac{...}{21} = \frac{...}{28}$
b. $\frac{...}{20} = \frac{...}{25} = \frac{6}{30}$
c. $\frac{...}{27} = \frac{8}{36} = \frac{...}{63}$
d. $\frac{...}{8} = \frac{15}{...} = \frac{24}{32}$

9. Di perkemahan, Mario mampu membuat 3 anyaman dalam waktu 2 jam. Dani mampu membuat anyaman dalam waktu 3 jam.
a. Siapakah yang membuat anyaman lebih cepat, Mario atau Dani?
b. Berapa lama waktu yang dibutuhkan Mario untuk membuat 12 anyaman?
c. Berapa lama waktu yang dibutuhkan Dani untuk membuat 12 anyaman?



Gambar 3.4 Menganyam

10. Misalkan seorang reporter melaporkan, "90% dari penonton di Stadion Diponegoro berusia antara 25 dan 55 tahun,". Adinda mengira bahwa hal ini berarti hanya 100 orang di dalam stadion, dan 90 orang dari mereka berusia antara 22 dan 55 tahun. Apakah kalian setuju dengan Adinda? Jika tidak, apa maksud dari pernyataan reporter?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

Kegiatan Sebelum pembelajaran 3.2

1. Amati dan kenali terlebih dahulu beberapa contoh konsep rasio, bagaimana menyatakan rasio, membedakan masalah proporsi dan yang bukan.
2. Buat siswa menjadi kelompok berpasang-pasangan untuk mempermudah pengamatan guru
3. Identifikasi siswa-siswa yang biasanya agak sulit membuat pertanyaan.
4. Identifikasi pula bentuk bantuan apa yang perlu diberikan agar siswa mampu membuat pertanyaan dan bernalar.

Kegiatan 3.2

Menentukan Perbandingan Dua Besaran dengan Satuan yang Berbeda

Contoh berikut mengilustrasikan situasi yang melibatkan cara lain untuk membandingkan bilangan.

- Sepeda motor ayah mampu menempuh 40 km per liter pertamax ketika perjalanannya lancar.
- Kurs Rupiah terhadap Dolar Amerika Serikat adalah Rp12.050,00 per dolar AS.
- Kita membutuhkan empat kue setiap orang saat acara perpisahan sekolah.
- Saya membayar biaya rental warnet Rp3.500,00 per jam.
- Label Informasi nilai gizi wafer menyebutkan bahwa 90 kkal per 4 potong wafer.
- Kecepatan rata-rata berlari kakak saya adalah 8,5 kilometer per jam.



Sumber: Kemdikbud
Gambar 3.5 Pelari

Diantara kelima pernyataan di atas, manakah yang berbeda diantara yang lain?

Setiap pernyataan di atas membandingkan dua kuantitas berbeda. Misalnya, membandingkan jarak yang ditempuh (kilometer) dengan banyak pertamax (liter), tarif internet per jam, kurs rupiah terhadap dolar, dan kecepatan.

Ayo Kita Amati

Toko buku, katalog, dan *website* sering menawarkan barang yang didiskon menggunakan tarif. Terkadang, iklan yang dipasang menunjukkan harga beberapa barang tertentu. Kalian mungkin melihat penawaran seperti gambar di samping.

Harga yang tertera untuk menawarkan harga 5 buku, 10 buku, dan 12 buku. Salah satu cara lain untuk menyatakan harga buku tersebut adalah membuat Tabel 3.4.



Gambar 3.6 Iklan bursa buku tulis

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk mengamati contoh-contoh yang berkaitan dengan kecepatan. Suruh siswa memberikan contoh selain yang disediakan. Suruh siswa untuk menjelaskan hubungan tarif, kecepatan, dan kurs dengan perbandingan. Setelah itu, minta siswa untuk mengamati Bursa Buku Tulis dan tabel harga buku tulis di halaman berikutnya.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Minta siswa membuat pertanyaan berdasarkan tabel Harga buku tulis seperti yang dicontohkan pada buku siswa. Minta salah satu siswa untuk menyampaikan pertanyaan, kemudian minta sisawa lain untuk menjawab dan mendiskusikan jawabannya.

Alternatif jawaban yang diharapkan

1. Untuk menentukan harga masing-masing jenis buku tulis, terlebih dahulu menentukan harga sebuah buku tulis. Sehingga dengan mudah mengalikan dengan banyak buku tulis yang diinginkan.
2. Untuk menentukan harga 1 buku tulis, bagi setiap harga yang ditawarkan dengan banyak buku. Setelah itu, menentukan harga 2 buah buku. Kemudian menjumlahkan harga 10 buku dan 2 buku untuk mengetahui harga 12 buku.

Ayo Kita Menggali Informasi

Ajak siswa untuk mengamati Contoh 3.2 dan Contoh 3.3. Sebelum membahas penyelesaiannya, minta siswa untuk menduga jawaban Contoh 3.2. Ingatkan siswa tentang pecahan dan pecahan senilai.

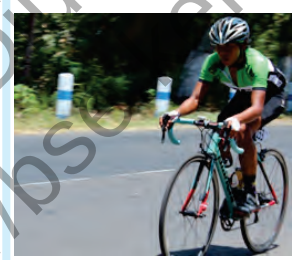
Tabel 3.4 Harga buku tulis

Banyak Buku	1	2	5	10	12
Buku 38 lembar (A)	Rp1.750,00	Rp3.500,00	Rp8.750,00	Rp17.500,00	Rp21.000,00
Buku 50 lembar (B)	Rp2.470,00	Rp4.940,00	Rp12.350,00	Rp24.700,00	Rp29.640,00
Buku 100 lembar (C)	Rp4.100,00	Rp8.200,00	Rp20.500,00	Rp41.000,00	Rp49.200,00

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan Tabel 3.4, bagaimanakah kalian menentukan harga tiap jenis buku tulis 1, 2, dan 12 buah? Buatlah pertanyaan lain yang berkaitan dengan Masalah 3.3.

Ayo Kita Menggali Informasi



Sumber: Kemdikbud

Gambar 3.7 Bersepeda

Masalah 3.4

Agung bersepeda di lintasan yang berbeda. Terkadang melintasi jalan yang naik, terkadang melintasi jalan yang menurun. Ada kalanya dia melintasi jalan yang datar. Agung berhenti tiga kali untuk mencatat waktu dan jarak yang telah ditempuhnya setelah melewati tiga lintasan.

- Pemberhentian ke-1: 8 kilometer; 20 menit
- Pemberhentian ke-2: 12 kilometer; 24 menit
- Pemberhentian ke-3: 24 kilometer; 40 menit

Pada lintasan yang manakah Agung mengendarai sepeda dengan cepat? Lintasan yang manakah Agung mengendarai sepeda dengan lambat?

Penyelesaian

Kita harus menentukan kecepatan rata-rata Agung setiap lintasan.
Lintasan pertama, Agung menempuh 8 kilometer dalam waktu 20 menit. Berarti Agung mengendarai sepeda dengan kecepatan $\frac{8}{20} = \frac{2}{5}$ km/menit.

Lintasan kedua, Agung menempuh 12 kilometer dalam waktu 24 menit. Berarti Agung mengendarai sepeda dengan kecepatan $\frac{12}{24} = \frac{1}{2}$ km/menit.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Soal tambahan

Minta siswa untuk mengamati contoh dan penyelesaiannya. Ingatkan siswa tentang perbandingan senilai yang telah mereka pelajari di Kegiatan 3.1.

Untuk menguatkan pemahaman siswa tentang penggunaan rasio dalam aljabar, berikan beberapa masalah tambahan sebagai berikut.

1. Tentukan nilai *a, b*, dan *c* yang memenuhi
   a. $a + b = 80$, $a : b = 3 : 5$, dan $c = \frac{3}{5}\ b$
   b. $a : b : c = 4 : 5 : 6$, $a + b = 18$, dan $c - a = 4$
   c. $5a - b = 24$, $a : c = 5 : 7$, dan $c = \frac{1}{7}(a + b)$
2. Anton memiliki 28 kelereng. Kelereng yang dimilikinya berwarna merah dan hijau. Perbandingan banyak kelereng berwarna merah terhadap kelereng yang berwarna hijau adalah 3 : 4. Berapakah banyak kelereng merah yang Anton miliki?
3. Selisih usia Ibu dan Susi adalah 20 tahun. Perbandingan usia Ibu dan Susi adalah 3 : 1. Berapakah usia Susi?

Minta siswa untuk menyelesaikan masalah tambahan tersebut menurut intuisi mereka.

Lintasan ketiga, Agung menempuh 24 kilometer dalam waktu 40 menit. Berarti Agung mengendarai sepeda dengan kecepatan $\frac{24}{40} = \frac{6}{10}$ km/menit.

Karena $\frac{2}{5} < \frac{1}{2} < \frac{6}{10}$, dapat disimpulkan bahwa Agung mengendarai sepeda paling cepat saat berada di lintasan ketiga dan mengendarai sepeda paling lambat saat berada di lintasan pertama.

Contoh 3.4

Seorang guru kelas 3 di SMP swasta menerima gaji sebesar Rp36.000.000,00 per tahun. Saat ini, kalender sekolah terdapat 180 hari fakultatif dalam setahun. Jika tahun depan sekolah menambah waktu bagi guru kelas 3 menjadi 220 hari, berapakah pendapatan guru tersebut dalam sehari jika gaji yang diterimanya berdasarkan banyak hari dalam kalender sekolah?

Penyelesaian

Menentukan gaji yang diterima guru per hari sebelum sekolah menambah waktu tambahan.

$$\frac{36.000.000}{180} = \frac{200.000}{1} = 200.000$$

Kalikan gaji yang diterima per hari dengan banyak hari yang direncanakan sekolah tahun depan.

200.000×220 hari $= \text{Rp}200.000 \times 220 = \text{Rp}4.400.000,00$

Untuk lebih memahami dan menerapkan aljabar dalam perbandingan, perhatikan contoh berikut. Materi Aljabar akan dibahas lebih lanjut di persamaan linear satu variabel.

Contoh 3.5

Jumlah pembilang dan penyebut suatu pecahan adalah 60. Perbandingan pembilang dan penyebutnya adalah 5 : 7. Tentukan pecahan yang dimaksud.

Alternatif Penyelesaian

Alternatif penyelesaian 1

Misalkan pecahan yang dimaksud adalah $\frac{a}{b}$ dan $a : b = 5 : 7$.

Kita bisa menyelesaikannya dengan menggunakan perbandingan setara

$$\frac{a}{b} = \frac{5}{7} = \frac{20}{28} = \frac{25}{35}$$

Jadi, nilai $a = 25$ dan $b = 35$, karena $25 + 35 = 60$.

Jadi, pecahan yang dimaksud adalah $\frac{25}{35}$.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Ajak siswa untuk mengamati gambar speedometer. Suruh siswa untuk membandingkan dua besaran yang berkaitan dengan kecepatan, yakni *mph* (mil per jam) dan *km/h* (kilometer per jam). Ingatkan siswa tentang bagaimana cara mengurutkan dua pecahan.

Alternatif Penyelesaian

Ajak siswa untuk membandingkan kecepatan mana yang lebih besar antara 55 *mph* dengan 80 km/jam adalah dengan menyamakan satuan. 1 mil ≈ 1,6 km. Sehingga, 55 mph ≈ 55 × 1,6 = 88 km/jam.
Jadi, 55 *mph* lebih besar dari 80 km/jam.

Ayo Kita Berbagi

Minta salah satu siswa untuk menyajikan hasil penalarannya di depan kelas. Tunjuk siswa lain untuk menanggapi dan minta untuk menanggapi sajian temannya tersebut secara santun. Diskusikan hasil penalaran apabila tidak sesuai dengan alternatif jawaban yang diharapkan.

Alternatif penyelesaian 2

Jumlah perbandingan pembilang dan penyebut pecahan yang dimaksud adalah 5 + 7 = 12
Jumlah pembilang dan penyebutnya adalah 60, sehingga

Pembilang pecahan adalah $\frac{5}{12} \times 60 = 25$

Penyebut pecahan adalah $\frac{7}{12} \times 60 = 35$

Jadi, pecahan yang dimaksud adalah $\frac{25}{35}$

Apakah ada alternatif jawaban lainnya? Silakan diskusikan dengan teman kalian dari kedua alternatif jawaban di atas dan carilah alternatif jawaban lainnya.

Ayo Kita Menalar

Berdasarkan Masalah 3.4, kalian mungkin pernah melihat speedometer. Beberapa speedometer memiliki satuan kecepatan yang berbeda. Satuan yang dipakai antara lain mph (mil per hour = mil per jam) atau km/h (kilometer per jam). Bagaimana cara kalian untuk menjelaskan bahwa kecepatan sepeda motor yang dikendarai 55 mph lebih besar daripada 80 km/jam? Jelaskan.



Sumber: Kemdikbud
Gambar 3.8 Speedometer

Ayo Kita Berbagi

Presentasikan jawaban kalian di depan kelas. Diskusikan dengan teman-teman dan guru kalian.

Latihan 3.2

1. Pembibitan karet UD Mutiara Hijau, Desa Pargarutan Baru, memproduksi bibit unggul untuk varietas tanaman karet dengan target produksi 1.500 liter getah karet dari 200 pohon. Berapa banyak getah karet yang dapat dihasilkan oleh satu pohon karet?



Sumber: Kemdikbud
Gambar 3.9 Pohon Karet

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Latihan

Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan di bahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya.

Pada soal no 5 Latihan 3.2 ini terdapat masalah yang berkaitan dengan kepadatan penduduk. Setelah mendiskusikan jawaban, ajak siswa untuk mendiskusikan pula tentang kepadatan penduduk. Misalkan "apakah semakin luas suatu wilayah akan semakin besar pula jumlah penduduk?" Suruh siswa untuk mennghubungkan masalah perbandingan dengan masalah ilmu sosial. Dengan ada masalah ini, siswa akan semakin tertarik untuk mempelajari perbandingan dan keterkaitannya dengan ilmu lain.

2. Perusahaan sereal memberi informasi nilai gizi kepada pelanggannya. Gunakan pola dalam tabel untuk menjawab pertanyaan.

Tabel 3.5 Kalori yang terkandung dalam susu SEHAT

Takaran (gram)	Kalor (Kalori)
50	150
150	450
300	900
500	1500

a. Fina makan 75 gram sereal. Berapakah kalori yang Fina dapatkan?
b. Rofiq makan sereal yang mengandung 1.000 kalori. Berapa gram sereal yang Rofiq makan?
c. Tulis persamaan yang dapat kalian gunakan untuk menentukan kalori dengan sebarang takaran sereal.
d. Tulis persamaan yang dapat kalian gunakan untuk menentukan takaran (gram) sereal jika sebarang kalori diketahui.

3. **Pilihan Ganda**. Pilihlah pejalan kaki yang paling cepat.
a. Rosi berjalan 4,8 km dalam 1 jam.
b. Endang berjalan 9,8 km dalam 2 jam.
c. Rosuli berjalan 9,6 km dalam 1,5 jam.
d. Rina berjalan 14,4 km dalam 2 jam.

4. **Sains**. Jantung tikus berdetak 840 kali dalam 2 menit, jantung marmut berdetak 1.200 kali dalam 4 menit, dan jantung kelinci berdetak 1.025 kali dalam 5 menit. Hewan manakah yang berdetak lebih banyak dalam satu jam?

5. **Populasi**. Berikut data jumlah penduduk dan luas wilayah empat kabupaten "Tapal Kuda" Jawa Timur tahun 2006.

Tabel 3.6 Populasi jumlah penduduk empat kabupaten di Jawa Timur tahun 2006

Kabupaten	Jumlah Penduduk	Luas Wilayah (km^2)
Banyuwangi	1.575.086	5.783
Bondowoso	708.683	1.560
Jember	2.298.189	2.478
Situbondo	641.692	1.639

Sumber: Data Proyeksi BPS Tahun 2006 (www.dinkesjatim.go.id)

Rima mengatakan bahwa kabupaten yang memiliki kepadatan penduduk per km^2 yang rendah adalah Kabupaten Situbondo, karena memiliki jumlah penduduk yang paling sedikit. Apakah pernyataan yang disampaikan Rima benar? Jelaskan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sesudah Pelaksanaan Kegiatan

1. Periksalah apakah semua siswa sudah mampu membandingkan suatu besaran dengan penalaran perkalian yang berhubungan dengan perbandingan dan pecahan.
2. Berikan penilaian terhadap proses dan hasil diskusi siswa
3. Minta siswa untuk melakukan refleksi dan menuliskan hal penting dari apa yang telah dipelajarinya

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Amati dan kenali terlebih dahulu beberapa contoh konsep proporsi.
2. Buat siswa menjadi kelompok berpasang-pasangan untuk mempermudah pengamatan guru
3. Identifikasi siswa-siswa yang biasanya agak sulit membuat pertanyaan.
4. Identifikasi pula bentuk bantuan apa yang perlu diberikan agar siswa mampu membuat pertanyaan dan bernalar.
5. Ingatkan siswa tentang perbandingan senilai.

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk mengamati Tabel 3.7. Minta siswa untuk memperhatikan setiap situasi A dan situasi B, serta menyelesaikan masalah di setiap situasi.

Kegiatan 3.3 *Menyelesaikan Masalah Proporsi*

Ayo Kita Amati

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering menemui masalah yang berkaitan dengan proporsi. Begitu juga seorang koki, pembuat roti, penjahit, pedagang, dan berbagai macam pekerjaan lainnya. Dalam Kegiatan 3.3 ini, kalian akan menguji masalah nyata untuk menentukan apakah masalah tersebut adalah masalah proporsi dan menyelesaikan masalah proporsi. Meskipun kita dengan mudah menemukan situasi proporsi dalam hal periklanan. Namun beberapa situasi akan terlihat berbeda dan sulit ditentukan apakah termasuk proporsi atau bukan.

Tabel 3.7 Masalah roporsi dan bukan masalah proporsi

Situasi A	Situasi B
1. Jika harga 4 kilogram beras adalah Rp36.000,00, berapakah harga 8 kilogram beras?	1. Saat Budi berusia 4 tahun, adiknya berusia 2 tahun. Sekarang usia Budi 8 tahun. Berapakah usia adiknya?
2. Susi berlari dengan kecepatan tiga kali lebih cepat dari Yuli. Jika Susi menempuh jarak 9 km, berpakah jarak yang ditempuh Yuli?	2. Susi dan Yuli berlari di lintasan dengan kecepatan yang sama. Susi berlari terlebih dahulu. Ketika Susi telah berlari 9 putaran, Yuli berlari 3 putaran. Jika Yuli menyelesaikan 15 putaran, berapa putaran yang dilalui Susi?
3. Es jeruk manakah yang lebih asam, 2 takar sirup dicampur dua gelas air putih atau 3 takar sirup dicampur dengan dua gelas air putih?	3. Es jeruk manakah yang lebih asam, 2 takar sirup dicampur dengan dua cangkir air putih atau 3 sachet takar sirup di campur dua gelas air putih?
4. Juna membutuhkan 300 gram tepung ketan dan 150 gula pasir untuk membuat 25 onde-onde. Dengan resep yang sama, Tatang membutuhkan 900 gram tepung terigu dan 450 gula pasir untuk membuat 75 onde-onde.	4. Juna membutuhkan 300 gram tepung ketan dan 150 gula pasir untuk membuat 25 onde-onde. Dengan resep yang sama, Tatang membutuhkan 350 gram tepung terigu dan 200 gula pasir untuk membuat 75 onde-onde.

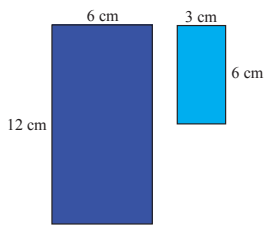
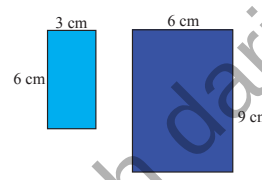
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Setelah siswa mengamati setiap situasi dalam Tabel 3.7, suruh siswa untuk membuat pertanyaan dengan kata kunci "proporsi" berdsarkan tabel. Misalkan, "apakah perbedaan dari situasi A dan B?", "apa yang dimaksud proporsi?".

Alternatif jawaban yang diharapkan dari pertanyaan "apakah perbedaan dari situasi A dan B?"

1. Situasi A menggunakan perkalian, sedangkan situasi B menggunakan aturan penjumlahan.
2. Situasi A pada nomor 5, sisi yang bersesuaian memiliki perbandingan yang sama. Sedangkan situasi B tidak memiliki perbandingan yang sama.

Situasi A	Situasi B
5. 	5. 

Ayo Kita Menanya

Perhatikan Tabel 3.7. Situasi A merupakan masalah proporsi, sedangkan Situasi B bukan merupakan masalah proporsi. Apa yang membedakan antara Situasi A dan Situasi B? Jelaskan perbedaan keduanya. Buatlah pertanyaan lain dengan kata kunci "proporsi".

Ayo Kita Menggali Informasi

Contoh 3.7

1. Tentukan apakah himpunan pasangan bilangan di atas proporsi atau tidak. Jelaskan alasan kalian.

a.

Bilangan Pertama (x)	2	4	6	8	10
Bilangan Kedua (y)	4	6	8	10	12

b.

Bilangan Pertama (x)	3	6	9	12	15
Bilangan Kedua (y)	4	8	12	16	20

2. Buatlah grafik untuk setiap masalah a dan b.

Alternatif Penyelesaian

Alternatif jawaban yang diharapkan

1. Situasi A menggunakan perkalian, sedangkan situasi B menggunakan aturan penjumlahan.
2. Situasi A pada nomor 5, sisi yang bersesuaian memiliki rasio yang sama. Sedangkan situasi B tidak memiliki rasio.

Ayo Kita Menggali Informasi

Untuk lebih memahami proporsi dan hubungannya dengan perbandingan, suruh siswa memperhatikan Contoh 3.7 dan penyelesaian grafik yang terbentuk dari kedua tabel. Suruh siswa untuk membedakan grafik (a) dan (b).

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memperhatikan grafik yang terbentuk dari tabel di Contoh 3.7. Minta siswa untuk membedakan kedua grafik dan memberi kesimpulan.

Jawaban yang diharapkan:

grafik (a) tidak melalui titik asal $O(0, 0)$, sedangkan grafik (b) melalui titik asal $O(0, 0)$. Jadi, suatu grafik dikatakan proporsi jika melalui titik asal.

Penyelesaian

1. Untuk pasangan bilangan 1.a, perhatikan bahwa perbandingan bilangan pertama terhadap bilangan kedua, $\frac{x}{y}$ tidak sama.

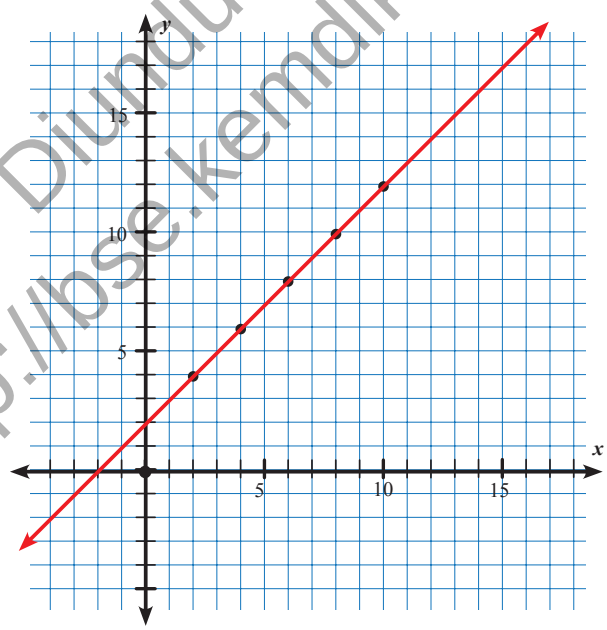
   $\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$, sedangkan $\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$ begitu untuk yang lainnya.

   Jadi, pasangan bilangan 1.a bukan merupakan masalah proporsi.

   Untuk pasangan bilangan 1.b, perhatikan bahwa perbandingan bilangan pertama terhadap bilangan kedua $\frac{x}{y}$ adalah sama.

   $\frac{3}{4}=\frac{6}{8}$, $\frac{9}{12}=\frac{3}{4}$, $\frac{12}{16}=\frac{3}{4}$ begitu untuk yang lainnya.

   Jadi, pasangan bilangan 1.b merupakan masalah proporsi.
2. Garis yang menghubungkan titik-titik pasangan bilangan kedua masalah disajikan sebagai berikut.

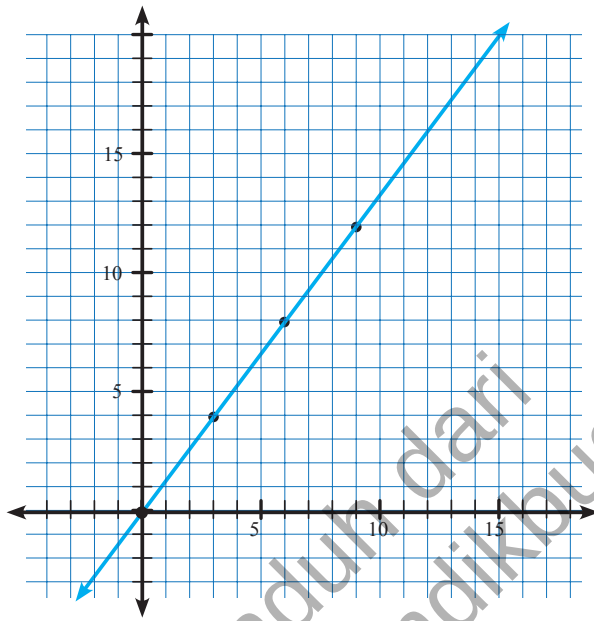


Gambar 3.10 Grafik dari pasangan bilangan 1.a

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sedikit Informasi

Suruh siswa untuk memperhatikan konsep proporsi. Ingatkan terlebih dahulu tentang perbandingan senilai. Untuk lebih memahami penerapan proporsi, ajak siswa untuk mengamati dan memahami contoh 3.9 dan penyelesaiannya.



Gambar 3.11 Grafik dari pasangan bilangan 1.b

Apa yang membedakan kedua grafik (a) dan (b)?

Sedikit Informasi

Konsep proporsi sangat berguna dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan.

Proporsi adalah suatu pernyataan yang menyatakan bahwa dua perbandingan adalah sama.

Persamaan $\frac{10}{12}=\frac{5}{6}$ adalah proporsi, karena $\frac{10}{12}=\frac{5\times 2}{6\times 2}=\frac{5}{6}$. Begitu pula persamaan $\frac{14}{21}=\frac{22}{33}$ adalah contoh suatu proporsi, karena $14 \times 33 = 21 \times 22$.

Secara umum, $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ adalah suatu proporsi jika dan hanya jika $a \times d = b \times c$ dengan a, b, c, dan d tidak nol.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk mengamati empat cara untuk menyelesaikan Contoh 3.9 tentang Resep Kue. Minta siswa membedakan keempat cara yang diberikan. Berikan siswa kebebasan untuk memilih cara yang menurut mereka lebih mudah untuk menyelesaikan masalah proporsi, baik menggunakan tabel atau menggambar atau salah satu dari keempat cara tersebut.

Contoh berikutnya menunjukkan bagaimana proporsi digunakan untuk menyelesaikan masalah sehari-hari.

Contoh 3. 9

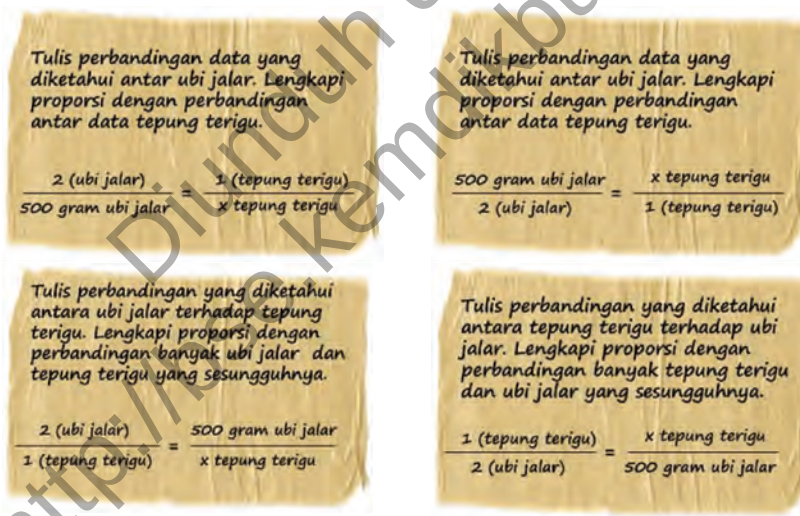
Resep Kue

Ubi jalar adalah salah satu jenis umbi-umbian yang bisa menggantikan tepung terigu. Untuk membuat Keik Ubi, perbandingan berat tepung terigu dan ubi jalar kukus adalah 1 : 2. Jika Kalian ingin membuat Keik Ubi dengan 500 gram ubi jalar, berpakah tepung terigu yang kalian butuhkan?

Masalah di atas dapat diselesaikan dengan berbagai cara. Kalian akan mempelajari cara khusus membuat perbandingan untuk masalah yang diberikan dan mencari nilai yang ditanyakan.

Cara yang baku untuk menyelesaikan masalah adalah membentuk dua perbandingan untuk menyatakan informasi yang diketahui dalam soal. Dua perbandingan yang sama ini membentuk suatu proporsi.

Misalnya, dalam masalah resep kue, kalian mendapatkan informasi yang cukup untuk menulis suatu perbandingan. Kemudian tulis suatu proporsi untuk menentukan kuantitas yang dicari. Terdapat empat cara untuk menulis proporsi.



Gambar 3.12 Perbandingan resep kue ubi jalar

Dengan menggunakan pengetahuan kalian tentang pecahan senilai yang sudah kalian pelajari di bab sebelumnya, kalian bisa menentukan banyak tepung terigu yang harus dicampurkan untuk membuat keik ubi jalar.

Untuk membantu kalian menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan proporsi, kalian bisa menggunakan tabel untuk memastikan unsur yang ingin dicari atau yang ditanyakan. Perhatikan contoh berikut.

Diunduh dari http://...kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memperhatikan penyelesaian Contoh 3.7. Pada contoh ini, kenalkan siswa bagaimana menyelesaikan masalah proporsi dengan menggunakan tabel terlebih dahulu untuk menentukan unsur yang diketahui dan ditanyakan.

Ayo Kita Menalar

Suruh siswa mengamati penyelesaian yang ditulis oleh Rima dan Dini. Minta mereka menjelaskan jawaban dari pertanyaan yang diberikan. Untuk selanjutnya suruh siswa untuk menjelaskan prosedur yang digunakan Mustofa.

Alternatif Penyelesaian di halaman berikut.

Contoh 3.7

Jika kalian mengendarai mobil yang dapat menghabiskan 60 liter bensin untuk 480 km, berapakah jarak yang ditempuh jika mobil telah menghabiskan 45 liter bensin saat dalam perjalanan dengan kondisi yang sama?

Penyelesaian

misal x = jarak yang ditempuh jika jika mobil telah menghabiskan 45 liter bensin
buat tabel seperti berikut untuk mengetahui unsur yang diketahui dan yang ditanyakan.

	liter	km
Banyak bensin yang dibutuhkan	60	480
Jarak yang ditempuh	45	x

sehingga, $\frac{60}{45} = \frac{480}{x}$

untuk menyelesaikannya, kalian bisa mengalikan silang seperti berikut.

$60 \times x = 480 \times 45$

$x = \frac{480 \times 45}{60}$

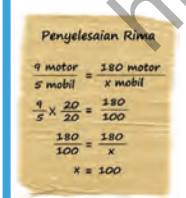
$x = 360$

Jadi, untuk 45 liter bensin, mobil dapat menempuh 360 km.

Ayo Kita Menalar

Penjelasan siswa-siswa dalam menyelesaikan masalah yang ditunjukkan dua gambar berikut adalah benar.

Banyak kendaraan sepeda motor di jalan raya suatu kecamatan lebih banyak jika dibandingkan mobil dengan perbandingan 9 terhadap 5. Terdapat 180 sepeda motor di kecamatan tersebut. Berapakah banyak mobil di kecamatan tersebut?



Gambar 3.13
Penyelesaian Rima

a. Mengapa Rima mengalikan $\frac{20}{20}$? Bagaimana dia memperoleh 20 sebagai pengalinya?
b. Apakah penyelesaian Rima ini Benar? Jelaskan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Minta salah satu siswa untuk menyajikan hasil penalarannya di depan kelas. Minta siswa lain untuk menanggapi dan minta untuk menanggapi sajian temannya tersebut secara santun. Diskusikan hasil penalaran apabila tidak sesuai dengan alternatif jawaban yang diharapkan.

Latihan

Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan dibahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya. Lakukan diskusi baik secara klasikal maupun kelompok untuk mengetahui berbagai cara yang digunakan siswa. Perhatikan siswa yang masih menggunakan penalaran intuitifnya, namun jangan pernah menyalahkannya.

c. Strategi apa yang digunakan oleh Dini pada Gambar 3.14?
d. Mengapa Dini dapat menyatakan bahwa jawabannya benar?



Gambar 3.14
Penyelesaian Dini

2. Mustofa menulis bahwa untuk perbandingan $\frac{a}{b}$ dan $\frac{c}{d}$, jika $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, maka $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$. Apakah benar? Jelaskan.

Ayo Kita Berbagi

Presentasikan jawaban kalian di depan kelas. Diskusikan dengan teman-teman dan guru kalian.

Latihan 3.3

1. Susi sedang berada di Pasar Malam. Dia membayar Rp3.000,00 untuk tiket masuk dan membayar Rp2.000,00 untuk tiket satu permainan.
   a. Salin dan lengkapi tabel berikut untuk membantu Susi menentukan total biaya berdasarkan banyak tiket permainan yang dia beli.

Banyak Tiket	2	4	6	8	
Biaya (ribuan rupiah)	5				

   c. Buatlah titik-titik untuk pasangan terurut yang menyatakan hubungan banyak tiket dan total biaya yang dikeluarkan Susi dan buat garis yang menghubungkan titik-titik tersebut.
   d. Apakah perbandingan banyak tiket yang dibeli terhadap total biaya yang dikeluarkan Susi sama untuk setiap kolom? Apakah situasi ini proporsional? Jelaskan.
2. Ulul adalah seorang koki di Hotel. Dia sedang mengubah resep masakan untuk menjamu tamu hotel yang semakin bertambah banyak karena musim liburan. Resep yang telah dibuat sebelumnya adalah 2 gelas takar tepung terigu yang dapat dibuat 3 lusin kukis. Jika dia mengubah resepnya menjadi 12 gelas takar tepung terigu, berapa lusin kukis yang dapat dibuatnya?
3. Salma ingin membuatkan kopi untuk ayahnya. Dia tahu bahwa untuk membuat secangkir kopi, dia membutuhkan 2 sendok kopi bubuk. Salma berpikir: "Saya yakin bahwa banyaknya takaran kopi bubuk selalu satu lebihnya dari banyaknya cangkir yang saya sajikan." Apakah kalian setuju dengan alasan Salma? Jelaskan alasan kalian.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif Penyelesaian

Ayo Kita Menalar Buku Siswa halaman 161 dan 162

1. Berikut penalaran siswa yang diharapkan dalam menjelaskan penyelesaian Rima dan Dini.
   a. Rima mengalikan $\frac{20}{20}$ karena untuk memperoleh 180, 9 haruslah dikalikan oleh 20. Sehingga penyebut dan pembilang sama-sama dikalikan 20.
   b. Penyelesaian yang dilakukan Rima benar. Rima menyamakan pembilang kedua ruas, yakni sama-sama 180. Sehingga pastilah nilai x adalah 100.
   c. Penyelesaian yang dilakukan Dini adalah menggunakan pecahan senilai, langkah pertama, Dini mengalikan 10, kemudian mengalikan 2, sehingga diperoleh $\frac{100}{180}$.
   d. Dini menyatakan benar atas jawabannya, karena dia tahu bahwa rasio sebagai pecahan $\frac{5}{9} = \frac{100}{180}$, sehingga pastilah nilai x adalah 100.

2. Pernyataan Mustofa bahwa untuk perbandingan $\frac{a}{b}$ dan $\frac{c}{d}$, jika $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ maka $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ adalah benar.

$\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$

$a \times d = c \times d$ dikalikan silang

$\frac{a \times d}{c} = \frac{c \times b}{c}$ kedua ruas dibagi c

$\frac{a \times d}{c} = b$ disederhanakan

$\frac{a \times d}{c \times d} = \frac{b}{d}$ kedua ruas dibagi d

$\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ disederhanakan

Terbukti, bahwa pernyataan Mustofa benar.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Periksalah apakah semua siswa sudah mampu menggunakan penalaran proporsionalnya, yakni mampu membedakan masalah proporsi dan bukan.
2. Periksa kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah proporsi dengan berbagai cara yang menurut mereka lebih mudah dipahami.
3. Berikan penilaian terhadap proses dan hasil diskusi siswa.
4. Minta siswa untuk melakukan refleksi dan menuliskan hal penting dari apa yang telah dipelajarinya

4. Mahmud suka sekali jus buah, terutama jus jambu dan wortel. Untuk membuat segelas jus jambu-wortel, dia mencampur 2 ons jambu dan 5 ons wortel. Mahmud ingin membuat jus dengan perbandingan berat jambu dan wortel yang sama untuk teman-temannya di hari minggu.
   a. Lengkapi tabel berikut untuk membantu Mahmud membuat jus untuk teman-temannya.

Jambu (ons)	2	4	6	8	
Wortel (ons)	5				

   b. Buatlah titik-titik untuk pasangan terurut yang menyatakan hubungan berat jambu dan wortel untuk membuat jus buah dan buat garis yang menghubungkan titik-titik tersebut.
   c. Apakah perbandingan jambu dan wortel sama di setiap kolom? Apakah situasi ini proporsional? Jelaskan.
5. Usia Arfan 7 tahun lebih muda dari Retno, kakaknya. Tahun ini usia Arfan 7 tahun dan kakaknya 14 tahun. Retno mengatakan bahwa usianya dua kali usia Arfan. Retno bertanya-tanya, "Akankah usiaku akan menjadi dua kali usia Arfan lagi? Kapan ya?"
   a. Buatlah tabel usia mereka sampai 5 tahun berikutnya.
   b. Untuk setiap tahun, hitunglah perbandingan usia Retno terhadap usia Arfan. Apa yang dapat kalian ketahui dari perbandingan itu?
   c. Kapankah usia Retno dua kali usia Arfan lagi? Jelaskan jawaban kalian.
   d. Apakah ada di suatu tahun dimana usia Retno satu setengah kali usia Arfan? Kalau ada, kapan? Kalau tidak ada, jelaskan mengapa.
   e. Akankah perbandingan usia mereka menjadi 1? Jelaskan jawaban kalian.
6. Berlari 8 km akan membakar sekitar 500 kalori. Berapakah jarak yang harus ditempuh Reza untuk membakar 1.200 kalori dari sarapan yang telah dia makan?
7. Dani berlari sekitar 12 km dalam 2 jam. Berapakah waktu yang dia tempuh untuk berlari sejauh 18 km?
8. Qomaria sedang mengukur tinggi pohon di halaman sekolah. Dia menggunakan proporsi seperti berikut.

$$\frac{\text{tinngi Qomaria}}{\text{panjang bayangan Qomaria}} = \frac{\text{tinggi pohon}}{\text{panjang bayangan pohon}}$$

   Tinggi Qomaria 15 kaki. Panjang bayangannya 15 inci. Panjang bayangan pohon adalah 12 kaki. Qomaria menggunakan proporsi $\frac{4}{15} = \frac{\text{tinggi pohon}}{12}$. Namun, proporsi tersebut menghasilkan tinggi pohon yang lebih pendek dari tinggi Qomaria. Apa yang salah dengan proporsi yang digunakan Qomaria? (Catatan: 1 kaki ≈ 30,48 cm dan 1 inci ≈ 2,54 cm)
9. Rafi mencatat bahwa 60% dari teman sekelasnya adalah perempuan dan dia menyimpulkan bahwa perbandingan perempuan terhadap laki-laki adalah 3 : 5. Apakah kesimpulannya benar? Jelaskan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Amati dan kenali terlebih dahulu beberapa contoh penggunaan proporsi dalam kehidupan sehari-hari.
2. Buat siswa menjadi kelompok berpasang-pasangan untuk mempermudah pengamatan guru
3. Identifikasi siswa-siswa yang biasanya agak sulit membuat pertanyaan.
4. Identifikasi pula bentuk bantuan apa yang perlu diberikan agar siswa mampu membuat pertanyaan dan bernalar.
5. Ingatkan siswa tentang proporsi dan penyelesaiannya.
6. Minta siswa untuk membawa peta atau bawa peta dinding sebagai alat peraga. (selain peta, bisa juga miniatur mobil-mobilan, gedung, pesawat, foto, termometer).

Kegiatan 3.4 *Menyelesaikan Masalah Skala*

Kata skala sering kita temui pada peta, denah, miniatur kendaraan, maket, dan masih banyak benda yang menggunakan skala. Dalam hal ini, skala menyatakan perbandingan antara ukuran gambar dan ukuran sebenarnya atau sesungguhnya. Skala juga ditemui pada termometer suhu, antara lain skala Celsius (^oC), skala Reamur (^oR), skala Fahrenheit (^oF). Skala pada termometer menyatakan perbandingan suhu dalam derajat Celsius, Reamur, dan Fahrenheit yang dinyatakan dengan perbandingan $C : R : (F - 32) = 5 : 4 : 9$. Amati beberapa masalah dan contoh terkait dengan skala.

Ayo Kita Amati

Masalah 3.5

Gambar berikut merupakan peta provinsi Kalimantan Timur dengan skala 1 : 1.000.000. Artinya 1 cm pada gambar mewakili 1.000.000 cm pada keadaan sebenarnya. Dalam hal ini skala adalah perbandingan antara jarak pada peta dengan jarak sebenarnya, atau 1.000.000 cm pada keadaan sebenarnya digambar dalam peta 1 cm.



Sumber: Kemdikbud

Gambar 3.15 Peta provinsi Kalimatan Timur

Jarak kota Samarinda dengan kota Balikpapan pada peta adalah 8 cm. Berapakah jarak sebenarnya kedua kota tersebut? Jika kalian membuat ulang peta di atas sehingga jarak kota Samarinda dengan kota Balikpapan adalah 2,5 cm, berapakah skala peta yang baru yang kalian buat?

Bagaimanakah cara kalian untuk menyelesaikan Masalah 3.5 di atas?

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk mengamati peta pada Masalah 3.5. Ingatkan siswa tentang skala pada peta yang telah dipelajari saat SD. Sebelum membahas penyelesaian masalah 3.5, suruh siswa untuk mencoba menyelesaikan terlebih dahulu dengan cara mereka sendiri.

Catatan di lapangan, terdapat siswa yang mencantumkan satuan dalam melakukan operasi bilangan. Selain itu, terdapat siswa yang melakukan miskonsepsi tentang skala dan konversi satuan.

Bimbing siswa untuk menyelesaikan masalah skala dengan benar.

http://bse.kemdikbud.go.id Diunduh oleh

Ayo Kita Menanya

Setelah mengamati Masalah 3.5 dan penyelesaiannya, suruh siswa untuk membuat pertanyaan yang berkaitan dengan skala. Misalkan, "bagaimanakah cara untuk menentukan perbandingan luas pada peta terhadap luas sebenarnya?", "bagaimanakah perbandingan keliling suatu gambar pada peta?"

Ayo Kita Menggali Informasi

Ingatkan siswa tentang konsep skala dan masalah yang berhubungan dengan skala.

Alternatif Penyelesaian

a. Skala peta adalah 1 : 1.000.000

Jarak 1 cm pada peta sama dengan 1.000.000 cm pada jarak sebenarnya.

Jarak kota Samarinda dengan kota Balikpapan pada peta adalah 8 cm.

Jarak kedua kota pada peta $= 8 \times 1.000.000$

$= 8.000.000$ cm

$= 80$ km

Jadi, jarak kota Samarinda dengan kota Balikpapan sebenarnya adalah 80 km.

b. Jarak kota Samarinda dengan kota Balikpapan sebenarnya adalah 80 km = 8.000.000 cm.

Jarak kedua kota pada peta yang baru adalah 2,5 cm.

Berarti, untuk menentukan skala peta yang baru adalah dengan menggunakan konsep perbandingan seperti berikut.

$$\text{Skala peta} = \frac{\text{jarak pada peta}}{\text{jarak sebenarnya}}$$

$$= \frac{2,5}{8.000.000}$$

$$= \frac{1}{3.200.000}$$

Jadi, skala peta yang baru adalah 1 : 3.200.000

Ayo Kita Menanya

Buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan Masalah 3.5. Gunakan kata kunci, "perbandingan", "skala", "ukuran sebenarnya", "ukuran pada peta"dan "skala baru". Misalnya, bagaimanakah menentukan perbandingan luas pada peta terhadap luas sebenarnya?

Ayo Kita Menggali Informasi

Skala adalah perbandingan yang menyatakan hubungan antara ukuran benda /objek pada gambar, denah atau peta dengan ukuran benda/objek yang sebenarnya.

Skala 1: n pada peta, artinya setiap 1 cm jarak pada peta mewakili n cm pada jarak sebenarnya.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 3.8 dan penyelesaiannya. Contoh 3.8 ini menjelaskan bagaimana menentukan perbandingan luas suatu maket terhadap luas sebenarnya. Untuk menggali lebih dalam lagi, suruh siswa untuk menentukan perbandingan luas suatu maket sebelum dan sesudah skala pada maket diubah.

Contoh 3.8

Maket adalah suatu bentuk tiga dimensi yang meniru sebuah benda atau objek dan memiliki skala. Misalnya miniatur pesawat, miniatur gedung, miniatur perumahan, dan sebagainya.

Maket pada gambar di samping adalah maket perumahan yang akan dijual.

Suatu maket dibuat dengan skala 1 : 200. Ukuran panjang dan lebar setiap rumah dalam maket tersebut adalah 7,5 cm × 4 cm. Hitunglah:



Gambar 3.16 Maket perumahan

a. Ukuran panjang dan lebar rumah sebenarnya,

b. Perbandingan luas rumah dalam denah terhadap luas sebenarnya.

Penyelesaian

a. Skala denah 1 : 200

Panjang rumah pada denah = 7,5 cm

Lebar rumah pada denah = 4 cm

Misalkan p adalah panjang rumah sebenarnya dan l adalah lebar rumah sebenarnya, sehingga panjang rumah sebenarnya dapat ditentukan sebagai berikut.

$$\frac{1}{200} = \frac{7{,}5}{p}$$

$$1 \times p = 7{,}5 \times 200$$

$$p = 1.500$$

Jadi, panjang rumah sebenarnya adalah 1.500 cm atau 15 m.

Lebar rumah sebenarnya dapat ditentukan sebagai berikut.

$$\frac{1}{200} = \frac{4}{p}$$

$$1 \times p = 200 \times 4$$

$$p = 800$$

Jadi, panjang rumah sebenarnya adalah 800 cm atau 8 m.

b. Luas rumah pada denah = 15 × 10 = 150.

Luas rumah pada denah adalah 150 cm^2.

Luas rumah sebenarnya = 750 × 500 = 375.000.

Luas rumah sebenanya adalah 375.000 cm^2.

Jadi, perbandingan luas rumah pada denah terhadap luas rumah sebenarnya adalah 150 : 375.000 atau 1 : 2.500.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 3.9 dan penyelesaiannya tentang skala pada termometer. Ingatkan siswa tentang skala termometer pada mata pelajaran IPA. Keterkaitan ini akan berdampak pada kemauan siswa dalam mempelajari kedua mata pelajaran ini.

Skala pada termometer

Saat kalian merasa demam, hal pertama yang biasa kalian lakukan adalah mengukur suhu tubuh. Di Indonesia, khususnya, banyak perawat dan dokter yang menggunakan skala Celcius untuk mengukur suhu tubuh. Akan tetapi, perlu kalian ketahui bahwa saat ini terdapat empat skala lain yang digunakan untuk mengukur suhu, yaitu Kelvin, Reamur, dan Fahrenheit.

Perhatikan contoh berikut untuk mengetahui pengukuran suhu pada setiap skala.

Contoh 3.9

Saat demam, termometer Celcius menunjukkan suhu badan Tesalonika 40^oC.

a. Berapa derajat Reamur suhu badan Tesalonika?

b. Berapa derajat Fahrenheit suhu badan Tesalonika?



Gambar 3.17 Mengukur suhu tubuh

Penyelesaian

Suhu badan Tesalonika = 40^oC. Perbandingan suhu pada termometer Celcius terhadap Reamur adalah 5 : 4. Kalian bisa menulisnya dengan $C : R = 5 : 4$, C menyatakan suhu dalam Celcius dan R meyatakan suhu dalam Reamur.

Namun, bisa juga kalian nyatakan sebagai berikut

a. $\frac{C}{R} = \frac{5}{4}$

$40 \times 4 = 5 \times R$

$\frac{40 \times 4}{5} = R$

$32 = R$

Jadi, suhu badan Tesalonika adalah 32^oR.

b. Perbandingan suhu Celcius terhadap Fahrenheit adalah $C : (F - 32) = 5 : 9$

Bisa dinyatakan dalam bentuk seperti berikut

$\frac{C}{F-32} = \frac{5}{9}$

$\frac{40}{F-32} = \frac{5}{9}$

$40 \times 9 = 5 \times (F - 32)$

$360 = 5 \times (F - 32)$

$\frac{360}{5} = F - 32$

$72 = F - 32$

$104 = F$

Jadi, suhu badan Tesalonika adalah 104^oF.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Masalah 3.6 tentang skala dan kaitannya dengan kecepatan.

Ayo Kita Menalar

suruh siswa untuk menalar masalah yang berkaitan dengan luas pada peta yang memiliki skala yang berbeda. Ajak siswa untuk memahami bahwa semakin semakin besar nilai pada skala (jarak sebenarnya), maka semakin luas gambar pada peta meskipun tampak sama.

Aplikasi yang digunakan dalam masalah Ayo Kita Menalar adalah Google Maps. Ajak siswa untuk menyelesaikan masalah ini sebagai aplikasi skala dan penalaran. Minta siswa memperhatikan skala garis yang ada di pojok kanan bawah. Jika kurang jelas atau tidak tersedianya internet di kelas, suruh siswa menentukan dua atau tiga pulau dengan skala yang berbeda namun berukuran tampak sama pada peta yang dimiliki siswa atau sekolah. Ajak siswa untuk mengukur ketiga pulau dengan menggunakan penggaris. Bimbing siswa bagaimana cara menentukan jarak sebenarnya jika diketahui skala pada peta adalah skala garis. Maksudnya, panjang ruas garis 0 hingga 2 pada skala (misalnya pada gambar a) mewakili 2 km pada jarak sebenarnya. Begitu pula untuk gambar b dan c.

Masalah 3.6

Pada peta Indonesia yang berskala 1 : 12.000.000, jarak Parapat ke Pulau Samosir adalah 0,13 cm. Sebuah kapal feri berangkat dari Parapat pukul 08.00 WIB menuju Pulau Samosir. Jika kecepatan kapal feri adalah 24 km/jam, pukul berapa kapal feri sampai di Pulau Samosir?

Alternatif Penyelesaian

Diketahui: Skala peta 1 : 12.000.000; jarak pada peta 0,13 cm

Kapal feri berangkat pukul 08.00 WIB

Kecepatan feri 24 km per jam.

Ditanyakan: waktu tiba di Pulau Samosir

Jarak Parapat ke Pulau Samosir pada peta adalah 0,13 cm.

Jarak 1 cm pada peta = 12. 000. 000 pada jarak sebenarnya.

Jarak Parapat ke Pulau Samosir sebenarnya adalah $12.000.000 \times 0,13 = 1.560.000$ cm = 15,6 km.

Lama perjalanan kapal feri adalah $\frac{15,6}{24} = 0,65$

Lama perjalanan adalah 0,65 jam = 39 menit.

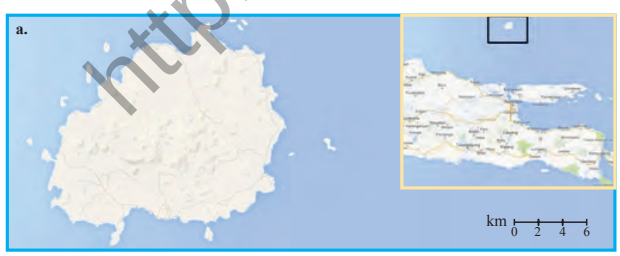
Sampai di Pulau Samosir adalah sekitar 08.39.

Jadi, kapal feri akan tiba di Pulau Samosir pada pukul 08.39 WIB.

Ayo Kita Bernalar

Berikut tiga peta berbeda yang menunjukkan tiga pulau berbeda, berturut-turut (a) Pulau Bawean (Jawa Timur), (b) Pulau Belitung (Bangka Belitung), dan (c) Pulau Natuna Besar (Kep. Riau). Masing-masing peta memiliki skala yang berbeda yang ditunjukkan oleh skala di pojok kanan bawah.

a.



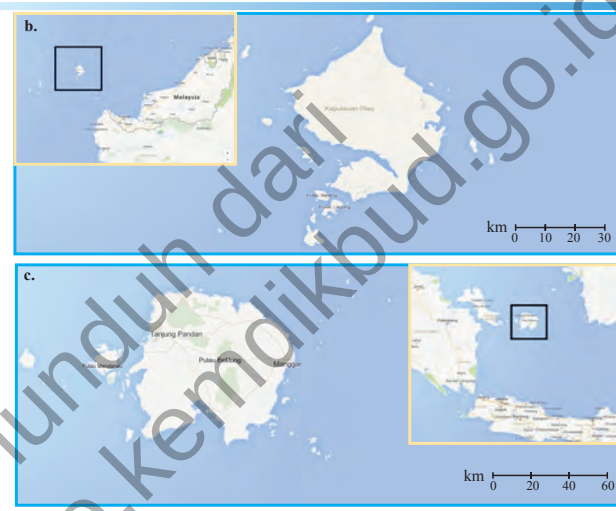
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Minta salah satu siswa untuk menyajikan hasil penalarannya di depan kelas. Tunjuk siswa lain untuk menanggapi dan minta untuk menanggapi sajian temannya tersebut secara santun. Diskusikan hasil penalaran apabila tidak sesuai dengan alternatif jawaban yang diharapkan.

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Periksalah apakah semua siswa sudah mampu menentukan jarak sebenarnya, jarak pada peta, mampu menentukan skala baru pada peta dan maket, serta membandingkan luas pada peta.
2. Berikan penilaian terhadap proses dan hasil diskusi.
3. Minta siswa untuk melakukan refleksi dan menuliskan hal penting dari apa yang telah dipelajarinya.



Sumber: GoogleMaps.com

Gambar 3.18 Peta

Jika kalian membandingkan ukuran ketiga pulau, mungkin kalian melihat ukuran ketiganya sama. Namun, pada kenyataannya berbeda. Urutkan ketiga pulau tersebut mulai yang terbesar hingga terkecil. Jelaskan bagaimana kalian menentukan urutannya.

Catatan: Perhatikan skala yang berada di pojok kanan bawah.

Ayo Kita Berbagi

Presentasikan jawaban kalian di depan kelas. Diskusikan dengan teman-teman dan guru kalian.

Latihan 3.5

1. Sebuah peta berskala 1 : 10.000.000. Jarak kota Jambi dan Palembang pada peta jaraknya 2,4 cm. Seorang sopir bis bangkat dari kota Jambi menuju kota Palembang dengan kecepatan rata-rata 80 km per jam. Selama perjalanannya, ia berhenti istirahat sebanyak 1 kali selama 30 menit. Ia tiba di kota Palembang pukul 10.30 WIB.
   a. Berapa jam bis itu diperjalanan?
   b. Pukul berapa sopir bis itu berangkat dari kota Jambi?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Latihan

Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan di bahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya. Lakukan diskusi baik secara klasikal maupun kelompok untuk mengetahui berbagai cara yang digunakan siswa. Perhatikan siswa yang masih menggunakan penalaran intuitifnya, namun jangan pernah menyalahkannya.

2. UNESCO telah memutuskan bahwa Taman Nasional Komodo menjadi Situs Warisan Dunia sejak tahun 1991. Gambar berikut adalah peta Taman Nasional Komodo.



Sumber: GoogleMaps.com

Taman nasional ini terdiri atas tiga pulau besar Pulau Komodo, Pulau Rinca, dan Pulau Padar serta beberapa pulau kecil. Wilayah darat taman nasional ini 603 km² dan wilayah total adalah 1817 km².

Jika skala pada peta di atas adalah 1 : 200.000, berapakah luas wilayah darat dan wilayah total Taman Nasional Komodo pada peta?

3. Sebuah peta berskala 1 : 10.000.000. Jarak kota Jambi dan Palembang pada peta jaraknya 2,4 cm. Seorang sopir bis bangkat dari kota Jambi menuju kota Palembang dengan kecepatan rata-rata 80 km per jam. Selama perjalanannya, ia berhenti istirahat sebanyak 1 kali selama 30 menit. Ia tiba di kota Palembang pukul 10.30 WIB.
   a. Berapa jam bis itu diperjalanan?
   b. Pukul berapa sopir bis itu berangkat dari kota Jambi?

4. Lengkapi tabel berikut.

No.	Skala	Jarak pada peta/photo	Jarak sebenarnya
A	1 : 20	... cm	1 m
B	1 : 200.000	2 cm	... km
C	1 : 20	... cm	6 m
D	1 : 1	100 cm	... m

5. Disamping rumah Reza, terdapat sebidang tanah berbentuk persegi panjang. Ayahnya merencanakan akan menanami berbagai jenis tanaman obat. Keliling tanah 40 m, dan perbandingan ukuran panjang dan lebarnya adalah 5 : 3. Gambarlah keadaan tanah itu dan tentukan panjang dan lebarnya.

6. Ikhsan memiliki 3 orang anak. Pada suatu hari ketiga anaknya terkena flu burung. Sampai di rumah sakit diperoleh data bahwa suhu badan ketiga anak itu masing-masing, 40^oC, $39{,}5^oC$, dan $40{,}6^oC$. Ubahlah ketiga suhu badan itu dalam derajat Reamur dan Fahrenheit.

7. Jarak kota A dan B pada peta 5 cm. Peta itu berskala 1 : 1.200.000. Amir dengan mengendarai sepeda motor berangkat dari kota A pukul 06.45 dengan kecepatan 45 km per jam. Di tengah jalan Amir berhenti selama $\frac{1}{4}$ jam. Pada pukul berapa Amir tiba di kota B?

8. Jumlah Suhu badan Robert dan Dodi $133{,}2^oF$. Saat itu Robert dalam keadaan flu sehingga suhu badannya 39^oC. Berapa derajat Celcius suhu badan Dodi?

9. Pesawat perintis N219 buatan PT Dirgantara Indonesia yang berukuran bentang sayap sepanjang 19,5 meter dan tinggi 6,1 meter. Jika perusahaan akan membuat miniatur yang berskala 1 : 150, berapakah ukuran bentang sayap dan tinggi miniatur pesawat.

Diunduh oleh siswa http://bse.kemdikbud.go.id

Tugas Projek

Ajak siswa untuk menerapkan pengetahuan mereka tentang perbandingan, proporsi dan skala dengan menjadi seorang arsitek. Bimbing siswa untuk menyiapkan dan menyelesaikan tugas projek. Setelah siswa menyelesaikan tugas projek, minta beberapa siswa untuk menjelaskan hasil pekerjaanya di depan kelas. Suruh siswa lainnya untuk menanggapi pekerjaan temannya. Pilih hasil pekerjaan siswa terbaik untuk dipasang di mading kelas atau sekolah.

Keterangan

Laporan siswa dapat dikatakan baik, jika memenuhi semua tagihan yang diminta, yakni tujuh hal yang tertulis di buku.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Tugas Projek 3

Menjadi Arsitek

Dalam projek ini, kalian akan membuat denah rumahmu seperti halnya seorang arsitek. Bacalah petunjuk dengan seksama sebelum membuat projek ini. Bersiaplah untuk menjelaskan denah beserta bagain-bagian rumahmu di depan kelas.

Alat dan Bahan:

- Alat ukur: rol meter
- Penggaris (untuk menggambar denah)
- Kertas gambar A4

Petunjuk:

1. Ukurlah bagian-bagian dari rumah kalian, bisa mulai taman, teras, semua ruangan yang ada di dalamnya, lebar pintu dan jendela, beserta kebun belakang (kalau ada) dengan menggunakan rol meter.
2. Catatlah ukuran bagian rumah kalian dalam satuan meter.
3. Tentukan skala yang akan kalian gunakan untuk membuat denah.
4. Tentukan ukuran-ukuran bagian rumah yang akan kalian gambar di kertas.
5. Gambarlah denah rumah kalian dengan teliti dan benar sesuai ukuran skala.

Setelah kalian selesai membuat gambar, tuliskan laporan yang meliputi:

a. Luas tanah tempat rumah kalian didirikan.

b. Luas bangunan rumah kalian.

c. Luas setiap bagian rumah kalian,misalnya luas ruang makan, luas kamar, luas kamar mandi, dan seterusnya.

d. Perbandingan luas bangunan terhadap luas tanah tempat didirikan rumah kalian.

e. Perbandingan luas setiap bagian dari rumah terhadap luas bangunan rumah kalian.

f. Penjelasan rumah ideal yang mungkin akan menjadi tempat tinggal ketika sudah dewasa.

g. Foto rumah kalian yang tampak dari depan.

Merangkum

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk merangkum bab ini. Beri penguatan kepada siswa tentang pembelajaran yang dilakukan sebelumnya.

Tahukah kamu

Sebagai informasi tambahan, kenalkan siswa tentang maket. Dengan mengenalkan info ini, ajak siswa berdiskusi tentang profesi atau pekerjaan yang membutuhkan materi perbandingan dalam pekerjaannya.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Merangkum 3

1. Jelaskan apa yang dimaksud kata-kata berikut dalam membandingkan dua kuantitas.
   a. Perbandingan
   b. Pecahan
2. Buatlah sebuah contoh situasi dari setiap konsep berikut dalam membandingkan dua kuantitas.
   a. Perbandingan
   b. Pecahan
3. Bagaimanakah cara kalian menentukan perbandingan yang setara?
4. Jelaskan bagaimana tabel dan grafik membantu kalian dalam menyelesaikan masalah perbandingan.
5. Untuk setiap situasi berikut, buatlah masalah yang dapat diselesaikan menggunakan proporsi. Kemudian selesaikan masalah yang telah kalian buat.
   a. Banyaknya siswa perempuan di kelas tujuh adalah $\frac{3}{5}$ bagian.
   b. 5 bungkus permen lolipop dijual seharga Rp3.000,00.
   c. Roni mengendarai sepeda dengan kecepatan 20 km per jam.
6. Jelaskan bagaimanakah kalian mengetahui bahwa masalah yang akan kalian kerjakan adalah masalah yang proporsional.
7. Buatlah satu contoh masalah yang bukan termasuk masalah proporsi namun tampak proporsi.

Tahukah kamu?

Saat kalian melihat sebuah rancangan atau master plan sebuah bangunan, kompleks gedung, kalian akan merasa menjadi raksasa. Semua serba menjadi kecil. Mobil, gedung, rumah, pohon, jalan raya, dan lainnya. Rancangan yang berbentuk miniatur tersebut dinamakan maket.

Maket adalah tambahan atas rancangan arsitektur dan sebagai cara utama untuk menyampaikan ide dan menggambar tata ruang. Motivasi membuat maket adalah memungkinkan perancang untuk menguji kualitas rancangan dalam skala kecil dan membantu perancang dalam mengembangkan sentuhan atas ruang, estetika, dan bahan. Sebuah maket membantu para perancang untuk mendemostrasikan bakat dan kualitas mereka dalam hal ide dan proyek. Maket juga dapat menjadi sebuah alat kontrol untuk menilai sebuah gedung sebelum dibangun. Maket mempunyai beberapa jenis atau macam diantaranya :

1. maket arsitektur/gedung (skala 1:200, 1:100, 1:50)
2. maket interior (skala 1:20, 1:10, 1:5, 1:1)
3. maket terperinci (skala 1:20, 1:10, 1:5, 1:1)

Bagaimana, apakah kalian ingin bercita-cita menjadi arsitek? atau pemilik proyek?



Sumber: http://www. hildalexander.files.wordpress.com

Uji Kompetensi

Minta siswa untuk menyelesaikan soal kompetensi dan diskusikan dengan siswa soal yang banyak siswa mengalami kesulitan. Lakukan diskusi baik secara klasikal maupun kelompok untuk mengetahui masalah yang ditemui siswa. Perhatikan siswa yang masih kesulitan dalam menyelesaikan uji kompetensi 3 ini.

Catatan

Siswa yang sudah mahir dalam menyelesaikan Uji Kompetensi 3, berikan soal pengayaan, atau beri kesempatan mereka untuk mencari topik perbandingan dalam berbagai ilmu. Misalnya, perbandingan populasi penduduk bumi antar negara, perbandingan rentang hidup hewan terhadap lama gestasinya (usia kehamilan), perbandingan kalori yang dibutuhkan terhadap usia manusia. Suruh mereka menemukan topik tersebut di sumber belajar (perpustakaan) atau internet. Kemudian, minta mereka untuk menyajikan di kelas. Sehingga, baik siswa yang mahir maupun siswa yang membutuhkan pendampingan lebih akan mengetahui topik lain yang erat kaitannya dengan perbandingan.

Uji Kompetensi 3

1. Sederhanakan perbandingan berikut.
   a. $5\frac{1}{4} : 1\frac{1}{2}$
   b. 75 cm : 2, 5 m
   c. 150 gram : 3 kilogram
   d. 250 mililiter : 5 liter
2. **Kesehatan**. Perhatikan tabel di bawah ini.

Tabel 3.8 Persentase akses air minum layak rumah tangga di Indonesia

Air Minum Layak	2000	2011
Perkotaan	46,02	41,10
Pedesaan	31,31	43,92

Sumber: Profil Data Kesehatan Indonesia Tahun 2011, Kementerian Kesehatan RI 2012

   a. Bandingkan persentase akses air minum layak perkotaan terhadap pedesaan dan persentase akses air minum layak pedesaan terhadap perkotaan. Tulislah pernyataan untuk masing-masing tahun.
   b. Jelaskan kenaikan atau penurunan akses air minum layak di pekotaan dan di pedesaan antara tahun 2000 dan 2011.
3. Dua minggu yang lalu, Marisa mengukur tinggi dua tanaman yang ditanam di kebun sekolah. Tinggi tanaman A adalah 20 cm dan tinggi tanaman B adalah 32 cm. Sekarang setelah Dani mengukur dicatat bahwa tinggi Tanaman A adah 28 cm dan tinggi tanaman B adalah 40 cm. Tanaman manakah yang lebih cepat tumbuh? Jelaskan jawaban kalian.
4. PerhatikanTabel 3.9 peserta Bakat-Minat berikut.

Tabel 3.9 Peserta bakat-minat SMP Sukamaju

Olahraga	Perempuan	Laki-laki
Bola Basket	30	80
Sepak Bola	10	60
Badminton	120	85
Total peserta	160	225

   a. Olah raga manakah siswa laki-laki lebih banyak dibandingkan siswa perempuan?
   b. Olah raga manakah siswa perempuan lebih banyak dibandingkan siswa laki-laki?
   c. Peserta bakat-minat setiap cabang oleh raga di SMP Sukamaju memiliki perbandingan yang sama dengan peserta bakat minat di SMP Harapan. Misalkan terdapat 240 siswa perempuan di SMP Harapan, berapa banyak peserta bakat minat setiap cabang olah raga di SMP Harapan?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

5. Ratna ingin membeli mi instan. Ratna memiliki dua pilihan tempat untuk membeli mi instan. Di AndaMart, Ratna dapat membeli tujuh bungkus mi instan seharga Rp13.000,00. Sedangkan di SandiMart, Ratna dapat membeli enam bungkus mi instan seharga Rp11.000,00. Toko manakah yang akan kalian sarankan ke Ratna? Jelaskan.



Gambar 3.20 Suvenir Gandrung Banyuwangi

6. Gambar di samping menunjukkan suvenir Gandrung Banyuwangi. Suvenir dibuat dengan skala 1 : 5. Tinggi model gandrung sesungguhnya adalah 150 cm. Berapakah tinggi suvenir Gandrung?

7. Dokter menggunakan proporsi ketika memeriksa denyut nadi kita. Rata-rata denyut nadi orang yang sehat berdenyut 72 per menit. Beberapa dokter memeriksa denyut nadi selama 15 detik, kemudian memperkirakan kecepatan denyut nadi. Berapa banyak denyutan yang dokter perkirakan selama 15 detik jika denyut nadi kalian sama dengan rata-rata denyut nadi orang sehat?

8. Kota *A* dan kota *B* pada peta berjarak 6 cm. Jarak sebenarnya kedua kota tersebut adalah 120 km. Jika kota *B* dan Kota *C* pada peta yang sama berjarak 4 cm, berapakah jarak sebenarnya kota *B* dan kota *C*?

9. Perbandingan dari dua dua bilangan adalah 3 : 4. Jika masing-masing bilangan ditambah 2, perbandingannya menjadi 7 : 9. Tentukan hasil kali kedua bilangan itu.

10. Tentukan nilai dari p pada perbandingan-perbandingan berikut.

a. $p : 8 = 30 : 48$

b. $\frac{5}{p} = \frac{60}{84}$

c. $\frac{p+1}{4} = \frac{96}{120}$

d. $\frac{5}{3} = \frac{75}{6p-3}$

e. $\frac{15}{32} = \frac{p}{p+2}$

f. $\frac{3p}{4} = \frac{12-p}{6}$

g. $2 : 9 = p : 3$

h. $\frac{3}{4} : 8 = 9 : p$

11. Jumlah dua bilangan adalah 20 dan selisih kedua bilangan tersebut adalah $2\frac{1}{2}$. Berapakah perbandingan dari bilangan yang kecil terhadap bilangan yang besar?

12. Galuh mendengar dari gurunya bahwa perbandingan laki-laki terhadap perempuan dalam kelasnya tahun ajaran baru ini adalah 5 : 4. Dia bilang, "Apakah perbandingan 5 : 4 ini berarti bahwa hanya ada 5 orang laki-laki di kelas saya?" Bagaimana tanggapan kamu?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Soal Pengayaan

1. Apa arti dari perbandingan berikut ini:
   a. 1 : 200.000
   b. 1 : 500.000
   c. 1 : 3.000.000
   d. 1 : 2.500.000
2. Jarak pada peta 4 cm, sedangkan jarak sesungguhnya 26 km, tentukan skala peta itu.
3. Skala dari suatu peta adalah 1 : 300.000
   a. Apa arti skala tersebut?
   b. Jika jarak pada peta 3 cm, berapa jarak sesungguhnya?
   c. Jika jarak sesungguhnya 60.000 m, berapa jarak pada peta?
4. Skala peta 1 : 250.000, carilah:
   a. Jarak sebenarnya kota A ke kota B dalam km, jika pada peta jaraknya 15 cm.
   b. Jarak pada peta kota P ke kota Q dalam cm, jika jarak sebenarnya adalah 60 km.
5. Skala gambar rencana adalah 1 : 5.000. Apabila gambar rencana berbentuk persegi panjang dengan panjang 27 cm dan lebar 20 cm, tentukanlah 40% luas tanah tersebut.
6. Sebuah model mobil dibuat dengan skala 1 : 25. Panjang dan lebar model mobil itu adalah 20 cm dan 8 cm. Carilah panjang dan lebar mobil itu sebenarnya.
7. Sebuah kapal panjangnya 250 m dan lebarnya 40 m. Dibuat model yang panjangnya 50 cm.
   a. Hitung skala model dan hitung lebarnya.
   b. Apabila tinggi tiang kapal 20 m, berapakah tinggi tiang model?
8. Jarak dua buah tempat pada peta adalah 5,4 cm dan jarak sebenarnya 1,08 km. Tentukan skala peta tersebut! Berapakah jarak dua buah kota pada peta, jika jarak sebenarnya 6 km.
9. Sederhanakan perbandingan berikut ini:
   a. 125 : 200
   b. 250 : 350
   c. 525 : 175
   d. 93 : 124
10. Nyatakan perbandingan berikut ini dalam bentuk pecahan yang paling sederhana:
    a. 12 jam : 3600 detik
    b. 75 m : 1 km
    c. 200 cm2 : 3 dm2
    d. $1\frac{3}{4} : 2\frac{1}{2}$
    e. 225 ons : 30 kg
    f. 20 lt : 350 cm3
    g. 1,5 kg : 450 g
    h. Rp.1250,00 : Rp.1500,00

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

11. Dua buah persegi panjang masing-masing panjang dan lebarnya adalah 3 cm, 4 cm dan 5 cm, 8 cm. Tentukan perbandingan dari:
    a. kelilingnya
    b. luasnya

12. Sebuah pita panjangnya 84 cm dipotong $\frac{1}{4}$-nya.
    a. Berapa panjang setiap potong pita?
    b. Tentukan perbandingan panjang kedua pita tersebut.

13. Tentukan nilai p dari:
    a. $p : 4 = 45 : 60$
    b. $\frac{2}{p} = \frac{60}{150}$
    c. $5 : p = 100 : 140$
    d. $\frac{p}{7} = \frac{75}{175}$

14. Perbandingan murid laki-laki dan perempuan dalam suatu kelas adalah 7 : 5. Jika jumlah murid laki-laki 28 orang, berapakah jumlah murid perempuan?

15. Tentukan nilai a dan b :
    a. $a : b = 2 : 3$ dan $a + b = 150$
    b. $a : b = 3 : 4$ dan $a + b = 35$
    c. $25 : 125 = a : b$ dan $a + b = 6$

16. Seutas tali panjangnya 88 m dipotong menjadi dua bagian dengan perbandingan 4 : 7. Berapakah panjang masing-masing potongnya?

17. Diketahui $a : b = 3 : 5$ jika $b - a = 18$, tentukan nilai a dan b.

18. Perbandingan uang Amir dan uang Dedy adalah 4 : 5. jika selesih uang Amir dan Dedy adalah Rp.3.000,00, berapakah uang Amir dan Uang Dedy?

19. Perbandingan pensil warna milik Anis dan Firda adalah 3 : 5. Jika pensil warna milik Anis 24 buah, berapa banyak pensil warna milik Firda?

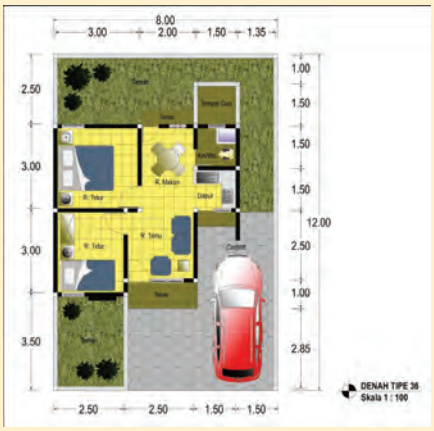
20. Perbandingan uang milik Sari, Indah dan Fitri adalah 2 : 5 : 7. Jika selisih uang Sari dan Indah adalah Rp.90.000,00 berapakah uang Sari, Indah dan Fitri?

21. Pada hari Minggu, jumlah uang Tora dan Ani berbanding 3 : 1. Pada hari Senin, tora memberi uang sejumlah Rp. 50.000,00 kepada Ani. Sekarang perbandingan jumlah uang Tora dan Ani menjadi 1 : 2. Berapakah jumlah uang Tora dan uang ani pada hari Minggu?

22. Seorang Ayah berumur 39 tahun mempunyai dua orang anak bernama Budi dan Wati. Tahun depan, selisih umur Ayah dan Budi dibandingkan dengan selisih umur Ayah dan Wati adalah 14 : 19. Jika umur Ayah sekarang adalah tiga kali umur Budi ditambah enam kali umur Wati, maka jumlah umur Budi dan Wati tiga tahun yang akan datang adalah ...

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

23. Pak Edi membeli rumah tipe 36 untuk dikontrakkan. Dibantu oleh pengembang perumahan, Pak Edi merancang rumah berskala 1 : 100 seperti tampak pada gambar berikut



Berdasarkan denah yang dirancang, tentukan
a. ukuran panjang dan lebar rumah pada denah.
b. luas carport pada denah.

24. Kepulauan Raja Ampat merupakan rangkaian empat gugusan pulau yang berdekatan dan berlokasi di barat bagian Kepala Burung (Vogelkoop) Pulau Papua. Secara administrasi, gugusan ini berada di bawah Kabupaten Raja Ampat, Provinsi Papua Barat. Kepulauan ini sekarang menjadi tujuan para penyelam yang tertarik akan keindahan pemandangan bawah lautnya. Peta di samping menunjukkan Kepulauan Raja Ampat. Jarak Sorong dan Pulau Waisai adalah sekitar 68 km, dan jarak Sorong ke pulau Waisai adalah 4 cm pada peta, berapakah skala pada peta?



Sumber: www.wikipedia.org

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Bab 4

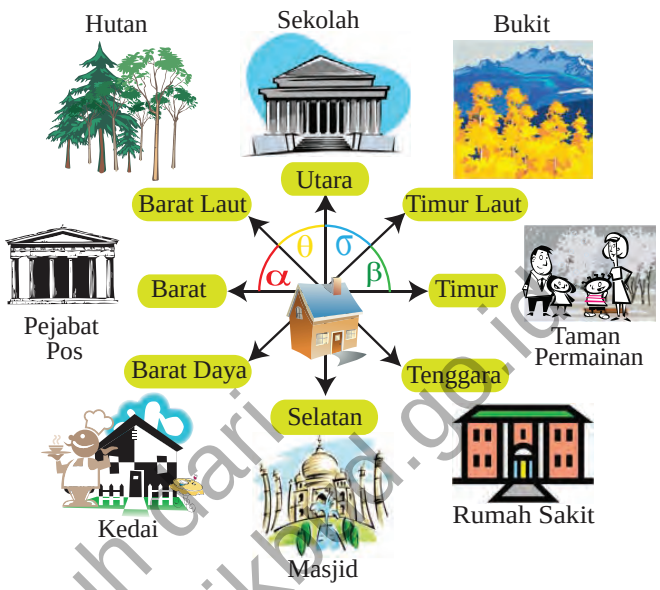
Garis dan Sudut

Kata Kunci

- *Titik*
- *Garis*
- *Bidang*
- *Sudut*
- *Sudut Berpenyiku*
- *Sudut Berpelurus*
- *Sudut Sehadap*
- *Sudut Berseberangan*
- *Sudut Bertolak Belakang.*

Kompetensi Dasar

1. *Memahami berbagai konsep dan prinsip garis dan sudut dalam pemecahan masalah nyata.*
2. *Menerapkan berbagai konsep dan sifat-sifat terkait garis dan sudut dalam pembuktian matematis serta pemecahan masalah nyata.*



Gambar di atas mendeskripsikan keadaan lingkungan sekitar rumah tinggal Prapto dan Eko. Pada gambar juga sangat jelas diberikan arah mata angin setiap tempat yang biasa dikunjungi atau dilewati oleh Prapto dan Eko.

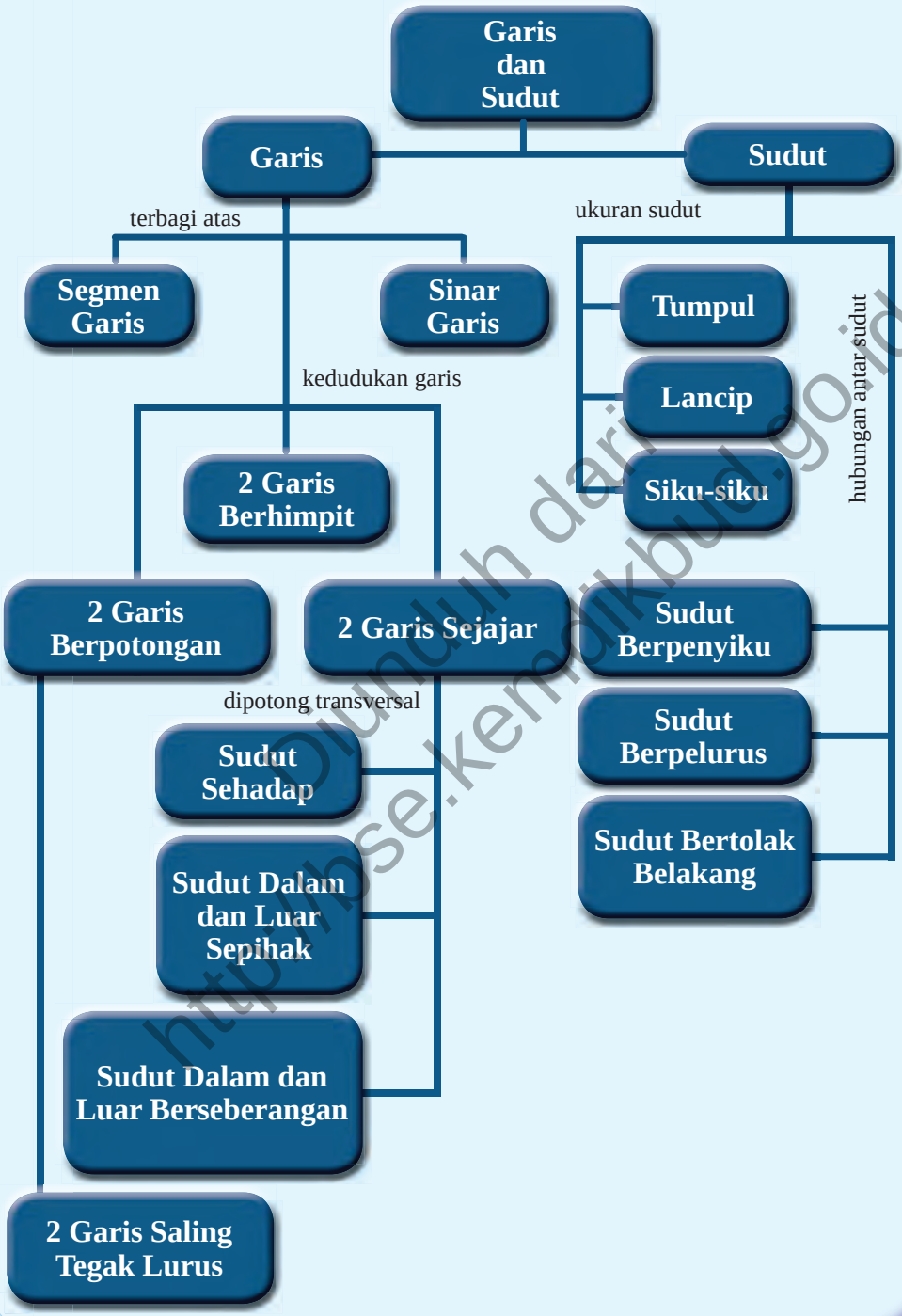
Misalnya, rumah Prapto dan Eko adalah poros arah mata angin, dan sudut antara letak bukit dan gedung sekolah adalah 35°, serta besar sudut antara gedung pejabat pos terhadap hutan adalah 65°. Jika posisi Prapto dan Eko sekarang berada di taman permainan, kemudian akan berjalan melingkari lintasan arah mata angin, berapakah besar sudut yang terbentuk dari posisi awal terhadap posisi hutan?

Pengalaman Belajar

1. *Menjelaskan kedudukan dua garis (sejajar, berhimpit, berpotongan, bersilangan) melalui benda konkrit.*
2. *Mengenal satuan sudut.*
3. *Menemukan sifat sudut jika dua garis sejajar dipotong transversal.*
4. *Menggunakan sifat-sifat sudut dan garis untuk menyelesaikan masalah.*

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Peta Konsep



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id



Euclides
(350-280 SM)

Euclides

Euclid (350-280 SM) disebut sebagai Bapak Geometri, merupakan ahli Matematika pada zaman Romawi Kuno. Bukunya yang berjudul *Elements*, merupakan karya geometri terbesarnya yang hingga saat ini digunakan sebagai acuan dasar-dasar ilmu Geometri.

Euclides menulis 13 jilid buku tentang geometri. Dalam buku-bukunya beliau menyatakan aksioma (pernyataan-pernyataan sederhana) dan membangun semua dalil tentang geometri berdasarkan aksioma-aksioma tersebut. Contoh dari aksioma Euclides adalah, "Ada satu dan hanya satu garis lurus garis lurus, di mana garis lurus tersebut melewati dua titik". Buku-buku karangannya menjadi hasil karya yang sangat penting dan menjadi acuan dalam pembelajaran Ilmu Geometri.

Bagi Euclides, matematika itu penting sebagai bahan studi dan bukan sekedar alat untuk mencari nafkah. Ketika beliau memberi kuliah geometri pada raja, baginda bertanya, "Tak adakah cara yang lebih mudah bagi saya untuk mengerti dalam mempelajari geometri?". Euclides menjawab, "Bagi raja tak ada jalan yang mudah untuk mengerti geometri. Setiap orang harus berpikir ke depan tentang dirinya apabila ia sedang belajar".

Beberapa hikmah yang mungkin bisa kita petik antara lain:

1. Kita harus mampu berbagi ilmu pengetahuan kepada siapa saja tanpa pandang status sosial, sehingga ilmu yang kita miliki akan dapat bermanfaat untuk orang lain.
2. Kita ini termasuk manusia yang lemah, tapi berakal. Jika kita tidak menggunakan akal pikiran kita semaksimal mungkin, maka tidak ada bedanya dengan hewan. Maka dari itu gunakanlah akal pikiran kita untuk berbuat sesuatu yang bermanfaat dengan mengikuti prinsip-prinsip manusiawi. Apabila kita mempunyai ilmu ajarkanlah kepada orang lain, niscaya ilmu kita akan bertambah
3. Kita harus punya tekad dan semangat yang tinggi untuk mewujudkan cita-cita di masa depan, agar menjadi generasi yang cerdas dan tangguh.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Sediakan beberapa foto yang menunjukan dua garis, misalkan rel kerata api, jalan perempatan, tiang listrik dan lain-lainya.
2. Dibentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif
3. Setiap kelompok disediakan dua jam dinding atau alat peraga jam dinding
4. Diharaplan siswa sudah mempunyai penggaris, jangka, busur, dan lain-lain
5. Sediakan buku-buku pendamping matematika lainnya.

Apersepsi

1. Berikan gambaran awal tentang konsep titik, garis dan bidang.
2. Kenalkan titik yang terletak pada satu garis dan titik yang terletak di luar garis.
3. Ajak siswa untuk membandingkan antara gambar (a) dengan gambar (b).

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Garis dan Sudut

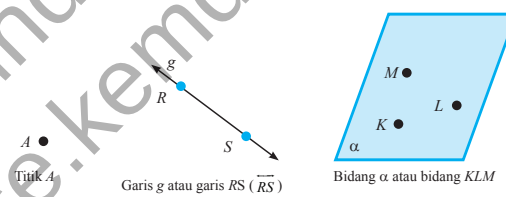
Kegiatan 4.1

Memahami Kedudukan Garis dan Sudut

a. Menemukan konsep titik, garis, dan bidang

Dalam ilmu Geometri terdapat beberapa istilah atau sebutan yang tidak memiliki definisi (*undefined terms*), antara lain, titik, garis, dan bidang.Meskipun ketiga istilah tersebut tidak secara formal didefinisikan, sangat penting disepakati tentang arti istilah tersebut.

Perhatikan gambar berikut ini.



Titik *A* — Garis *g* atau garis *RS* ($\overleftrightarrow{RS}$) — Bidang α atau bidang *KLM*

Gambar 4.1: Representasi titik *A*, garis *g* dan bidang α

Titik tidak memiliki ukuran, biasanya dideskripsikan menggunakan tanda noktah, seperti pada gambar di atas. Penamaan titik menggunakan huruf kapital, seperti titik *A*, titik *B*, titik *C*, dan sebagainya.

Sedangkan, garis direpresentasikan oleh suatu garis lurus dengan dua tanda panah di setiap ujungnya yang mengindikasikan bahwa garis tersebut panjangnya tak terbatas.

Suatu bidang direpresentasikan oleh permukaan meja atau dinding. Pada Gambar 4.1 bidang α memiliki luas yang tak terbatas.

Selanjutnya, beberapa konsep dasar dalam geometri juga harus dipahami tanpa didefinisikan. Salah satu diantaranya, konsep letak suatu titik pada suatu garis atau pada suatu bidang.

Mari perhatikan gambar di bawah ini.

1. Posisi titik terhadap garis

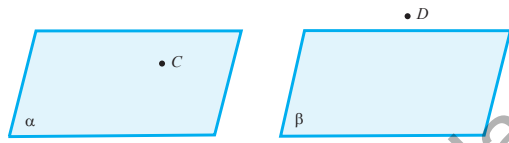


a) Titik A pada garis *l* — a) Titik B di luar garis *m*

Gambar 4.2 Posisi titik terhadap garis

- Ajak siswa untuk memahami posisi titik terhadap bidang yang terdapat pada Gambar 4.3.
- Beri kesempatan kepada siswa untuk membandingkan antara sebuat titik yang terdapat pada bidang dan sebuah titik yang terdapat di luar bidang.
- Beri kesempatan kepada salah satu siswa atau salah satu kelompok belajar untuk mengungkapkan apa yang telah ditemukan dalam proses membandingkan membandingkan antara sebuat titik yang terdapat pada bidang dan sebuah titik yang terdapat di luar bidang.

2. Posisi titik terhadap bidang



Titik C pada bidang α — Titik D di luar bidang β

Gambar 4.3 Posisi titik terhadap bidang

3. Titik-titik segaris

Dua atau lebih dikatakan segaris jika titik-titik tersebut terletak pada garis yang sama. Pada Gambar 4.3 titik A dan titik B dikatakan segaris, karena sama-sama terletak pada garis l.



Titik A dan B pada garis l

Gambar 4.4 Titik-titik segaris (koliner)

4. Titik-titik sebidang

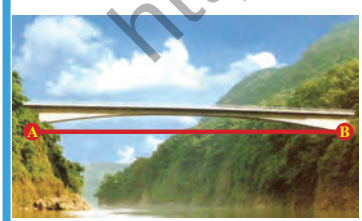
Dua atau lebih dikatakan sebidang jika titik-titik tersebut terletak pada bidang yang sama. Pada Gambar 4.5 titik C dan titik D dikatakan sebidang, karena sama-sama terletak pada bidang β.



Titik C dan D pada bidang β

Titik C pada bidang α

Gambar 4.5 Titik-titik sebidang (koplanar)



Gambar 4.6 Jembatan sebagai penghubung dua daerah yang terpisah

Gambar 4.6 di samping ini adalah kondisi daerah yang dihubungkan oleh sebuah jembatan. Jembatan merupakan struktur penghubung antara dua tempat yang terpisah.

Jembatan berperan sebagai penghubung dua daerah yang dipisahkan oleh sungai. Andaikan sisi kiri sungai sebagai titik A, sisi kanan sungai sebagai titik B, dan ruas garis AB merepresentasikan jembatan itu sendiri. Adanya ruas garis AB menjadikan

- Kenalkan kepada siswa dua buah titik atau lebih yang terletak segaris. Lihat Gambar 4.4.
- Perkenalkan dua buah titik atau lebih yang terletak pada bidang yang sama. Lihat gambar 4.5.
- Kenalkan konsep titik dan garis yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari.
- Beri kesempatan kepada siswa untuk menyebutkan minimal 3 contoh lain yang ada dalam kehidupan sehari-hari yang ada hubungannya konsep titik dan garis.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Apersepsi

1. Berikan siswa contoh beserta jawabannya dengan tujuan supaya siswa lebih mendalami tentang konsep titik pada suatu bidang
2. Ajak siswa untuk mengamati gambar yang merupakan penerapan suatu garis pada kehidupan nyata
3. Berikan contoh yang lain tentang suatu garis pada kehidupan nyata
4. Siswa diajak untuk memahami dan mendiskripsikan dari ketiga contoh tentang konsep titik, garis dan bidang
5. Beri beberapa pertanyaan tentang suatu garis yang memiliki titik awal akan tetapi tidak memiliki titik ujung. Contoh pertanyaan "adakah garis yang memiliki titik awal akan tetapi tidak memiliki titik ujung.

dua titik A dan B terhubung. Jika titik A merupakan titik pangkal ruas segmen garis AB, maka titik B merupakan titik ujung ruas garis AB.

Masalah lain yang akan kita pahami berikutnya adalah cahaya yang dihasilkan senter. Mari cermati Gambar 4.7.

Mari kita fokus pada cahaya yang memancar lurus dan besar (garis kuning). Tentunya, pangkal dari cahaya tersebut adalah senter. Jika kita hanya perhatikan pada gambar, kita dapat menentukan ujung cahaya, tetapi pada kejadian sebenarnya cahaya tersebut tidak memiliki ujung.



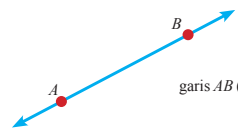
Gambar 4.7 Senter menyala pada malam hari.

Jadi pada kejadian ini, kita menemukan suatu pengamatan terhadap objek yang memiliki titik awal, tetapi tidak memiliki ujung.

Dari tiga kajian di atas, terdapat dua pemahaman yang berkaitan dengan garis, segmen garis, dan sinar garis (sinar).

Secara geometri, ketiga istilah tersebut kita deskripsikan sebagai berikut.

Gambar di bawah ini adalah garis yang melalui titik A dan B disebut garis AB, dinotasikan $\overleftrightarrow{AB}$. Tanda panah pada kedua ujung $\overleftrightarrow{AB}$ artinya dapat diperpanjang sampai tak terbatas.



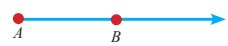
garis AB ($\overleftrightarrow{AB}$)

Gambar di bawah ini adalah ruas garis (segmen) AB, disimbolkan $\overline{AB}$, dengan titik A dan B merupakan titik ujung ruas garis AB.



ruas garis AB ($\overline{AB}$)

Sinar AB, disimbolkan $\overrightarrow{AB}$, memiliki titik pangkal A, tetapi tidak memiliki titik ujung.



sinar AB ($\overrightarrow{AB}$)

Perlu kalian ingat bahwa $\overleftrightarrow{AB}$ sama dengan $\overleftrightarrow{BA}$, $\overline{AB}$ sama dengan $\overline{BA}$, tetapi $\overrightarrow{AB}$ tidak sama dengan $\overrightarrow{BA}$.



sinar BA ($\overrightarrow{BA}$)

Jika titik C terdapat di antara titik A dan B, maka $\overrightarrow{CA}$ dan $\overrightarrow{CB}$ merupakan dua sinar yang berlawanan



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Amati

1. Ajaklah siswa untuk memperhatikan dan memahami Masalah 4.1
2. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui pilihan rute perjalanan Dayu dan Risky sampai lokasi kegiatan dengan melakukan tahapan-tahapan kegiatan yang sudah disediakan pada buku siswa. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawab Masalah 4.1

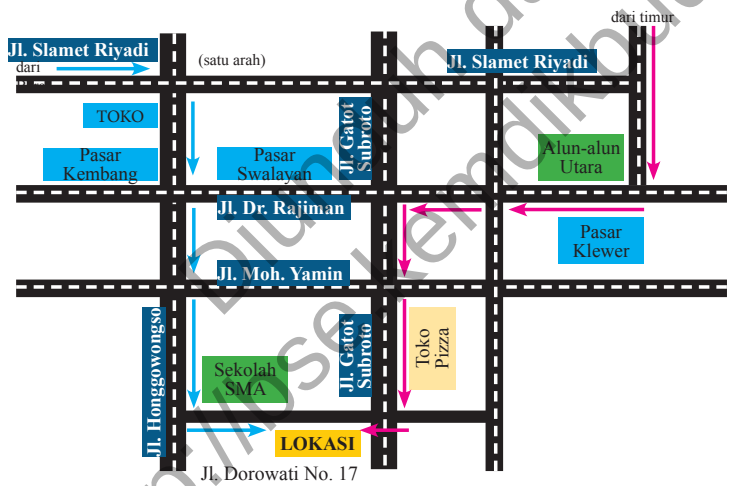
b. Kedudukan Garis

Pembahasan pada buku ini, kalian akan lebih banyak menggunakan garis daripada dua yang lain. Alasannya, semua kajian matematika harus berlaku secara umum, bukan hanya pada sebagian. Selanjutnya kita akan mengkaji posisi satu garis dengan garis yang lain.

Ayo Kita Amati

Masalah 4.1

Dayu dan Risky, dua remaja yang tinggal di kota Solo, berencana mengikuti kegiatan sekolah yang diadakan di Jl. Dorowati No. 17. Mereka masih tergolong orang baru di kota ini. Dayu tinggal di Jl. Slamet Riyadi, sedangkan Risky tinggal tidak jauh dari alun-alun utara. Dengan diberikan peta seperti pada Gambar 4.6, bagaimana pilihan rute perjalanan Dayu dan Risky untuk menuju lokasi kegiatan?



Gambar 4.8 Denah Jalan Sekitar Jl. Gatot Subroto di Kota Solo

Alternatif Pemecahan Masalah

Perhatikan jalan-jalan yang sejajar dan jalan-jalan yang tegak lurus

a. Jl. Gatot Subroto sejajar dengan Jl. Hongowongso. Dua garis sejajar disimbolkan '$/\!/$'. Pemahaman dua garis sejajar dalam hal ini, harus berlaku juga jika kedua garis diperpanjang sejauh mungkin.

b. Jl. Moh. Yamin berpotongan dengan Jl. Gatot Subroto. Lebih tepatnya, kedua garis tersebut berpotongan tegak lurus. Dua garis yang berpotongan tegak lurus, disimbolkan "$\perp$".

http://bse.kemdikbud.go.id Diunduh dari

Ayo Kita Menanya

Ajak siswa untuk membuat pertanyaan yang akan diajukan kepada guru dengan petunjuk yang sudah disediakan pada buku siswa. Contoh: bagaimana rute yang dilalui dayu dan riska? Seberapa banyak garis sejajar dan perpotongan yang seharusnya ditemukan?

Sedikit Informasi

Ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi yang sudah disediakan pada buku tersebut

Sedangkan untuk mengetahui pilihan rute perjalanan Dayu dan Risky sampai lokasi kegiatan, lakukanlah tahapan-tahapan kegiatan berikut.

1. Buatlah permisalan dari arah jalan-jalan yang ada di sekeitar Jl. Gatot Subroto.
2. Perhatikan denah yang dapat dilewati Dayu. Mulai dari jl. Slamet Riyadi. Coba kalian tuliskan rute yang dapat dilalui oleh Dayu. Berapa banyak rute yang dapat kalian temukan?
3. Perhatikan denah yang dapat dilewati Risky. Mulai dari alun-alun utara. Coba kalian tuliskan rute yang dapat dilalui oleh Risky. Berapa banyak rute yang dapat kalian temukan?
4. Sebutkan jalan-jalan yang saling sejajar dan saling saling berpotongan (tegak lurus atau tidak tegak lurus).
5. Coba tuliskan ciri-ciri dua garis sejajar, dan dua garis yang berpotongan. Diskusikan hasil yang kalian peroleh dengan teman sekelas kalian.

Ayo Kita Menanya

Kalian sudah mendapatkan fakta-fakta hasil pengamatan, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:

1. "rute" dan "Dayu, Risky"
2. "garis" dan "sejajar", "berpotongan"

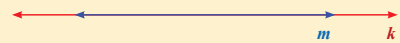
Tulislah pertanyaan kalian di lembar kerja/buku tulis.

Sedikit Informasi

Kedudukan dua garis

1. Garis m dikatakan memotong garis k, jika kedua garis bertemu pada satu titik.
2. Garis m dikatakan sejajar dengan garis k, jika kedua garis terletak pada satu bidang datar dan kedua garis tidak berpotongan.
3. Garis m dan garis k dikatakan berhimpit, jika garis m terletak pada garis k (atau sebaliknya).

Garis m dan garis k dikatakan berhimpit, dalam sajian geomtri, direpresentasikan sebagai garis yang sama (identik).



Contoh 4.1

Jam di samping menunjukkan pukul 12.00. Posisi jarum detik, menit dan jam berada pada satu posisi yang sama.

Jika kita misalkan setiap jarum tersebut sebagai garis, hubungan antara ketiga garis itu disebut berhimpit. Pemahaman berhimpit dalam hal ini adalah terdapat satu garis yang menjadi tempat terletaknya garis yang lain.



Gambar 4.9 Jam menunjukkan Pukul 12.00

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

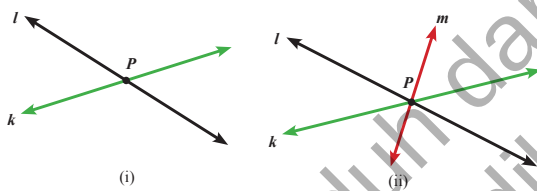
Sedikit Informasi

1. Berikan beberapa contoh agar siswa lebih memahami konsep kedudukan garis
2. Ajak siswa untuk mencermati dua pertanyaan yang telah disediakan pada buku siswa yang ada kaitannya pada Gambar 4.9
3. Beri kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan jawaban yang mungkin dari kedua pertanyaan tersebut. Minta salah satu kelompok siswa untuk membacakan kedua jawaban yang telah didiskusikan dengan kelompoknya, sedangkan kelompok yang lain memperhatikan secara seksama dan mencermatika jawabannya. Jika diperlukan berilah kesempatam kepada kelompo lain untuk menyanggah jawaban dari kelompok yang membacakan jawabannya.

Cermati kembali Gambar 4.9, untuk satuan waktu 24 jam.

1. Ada berapa kali dapat ditemukan garis (jarum jam, menit dan detik) berhimpit?
2. Ada berapa kali terbentuk sudut siku-siku (90°) antara jarum menit dan jarum jam?

Untuk membantu kita memahami lebih mudah tentang kedudukan garis, mari cermati setiap gambar di bawah ini.



Gambar 4.10 Garis-garis saling berpotongan menghasilkan satu titik potong (kongkuren)

Pada Gambar 4.10 (i), titik *P* merupakan pertongan garis *l* dan garis *k*.

Sedangkan pada Gambar 4.10 (ii), titik *P* merupakan perpotongan garis *k*, *l* dan *m*. Selain titik, terdapat juga daerah-daerah yang terbentuk oleh garis-garis yang berpotongan tersebut. Untuk Gambar 4.10 (i) terdapat 4 daerah yang terbentuk oleh hasil perpotongan garis *k* dan garis *l*, serta Gambar 4.10 (ii) menghasilkan 6 daerah yang terbentuk oleh hasil perpotongan ketiga garis tersebut.

Gambar 4.11 berikut ini, menyajikan garis-garis yang saling sejajar. Ciri yang menunjukkan dua atau tiga garis (terletak pada satu bidang datar) saling sejajar jika jarak antar garis yang sejajar selalu sama dan tidak pernah berpotongan. Perhatikan gambar di bawah ini.

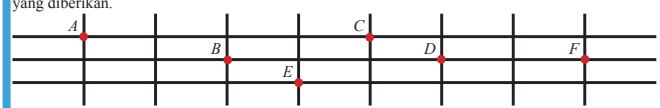


Gambar 4.11 Garis-garis saling sejajar

Walaupun pada Gambar 4.11 kelihatannya garis-garis tersebut tidak sama panjang, tidak menjadi alasan untuk menyebut garis-garis tersebut tidak sejajar. Intinya adalah, jika garis tersebut diperpanjang maka tidak pernah berpotongan, dan terletak pada satu bidang datar, maka garis-garis tersebut merupakan garis-garis sejajar.

Contoh 4.2

Perhatikan letak titik-titik di bawah ini. Bentuklah sebanyak mungking garis sejajar dari titik-titik yang diberikan.



1. Ajak siswa untuk mencermati Gambar 4.10. agar siswa dapat lebih mudah untuk memahami konsep kedudukan dua garis.
2. Beri kesempatan kepada siswa untuk membandingkan Gambar 4.10 (i) dengan Gambar 4.10 (ii)
3. Ajak untuk memahami garis-garis yang saling sejajar, sehingga pada akhirnya akan ditemukan ciri-ciri garis yang saling sejajar.
4. Berilah kesempatan kepada semua siswa untuk mendiskusikannya di dalam kelompok masing-masing

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Selanjutnya ajaklah siswa untuk bernalar dengan pertanyaan-pertanyaan yang sudah disediakan pada buku siswa

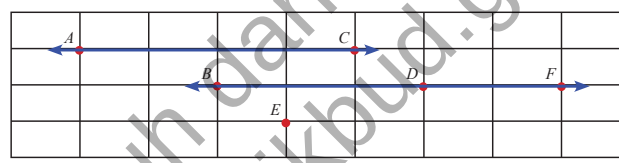
Alternatif Penyelesaian di halaman berikut.

Ayo Kita Berbagi

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dengan teman sebelah, dimana dalam kegiatan ini: Guru meminta untuk membandingkan hasil jawabannya dengan temannya. Suruh siswa untuk melakukan diskusi secara santun

Alternatif Penyelesaian

Dengan menghubungkan titik A dangan titik C, maka terbentuk garis AC. Kemudian perhatikan konsep kesejajaran setelah garis terbentuk.



Garis AC dan garis BF adalah pasangan dua garis yang sejajar.

Menurut kalian, masih adakah pasangan garis sejajar yang lain? Tunjukkan.

Ayo Kita Menalar

Setelah kalian mendapatkan informasi di atas, jawablah pertanyaan berikut.

1. Jika dua garis berpotongan menghasilkan satu titik, maka apakah yang dihasilkan dua garis berhimpit? Jika yang dihasilkan adalah titik, berapa titik yang dihasilkan?
2. Sebutkan benda-benda di ruang kelas kalian yang sejajar.
3. Sebutkan benda-benda di ruang kelas kalian yang berpotongan.
4. Menurut kalian, dapatkah sebuah garis merupakan hasil perpotongan? Hasil perpotongan apa? Jelaskan.
5. Jika dua garis berpotongan menghasilkan maksimal satu titik, maka berapa titik maksimal yang dihasilkan untuk 5 garis yang berpotongan? Jelaskan.
6. Dalam suatu bangun ruang, ilustrasikan dua garis sejajar. Apakah perbedaannya jika kedua garis sejajar tersebut diletakkan pada satu bidang datar?
7. Sebutkan benda-benda di kelas kalian yang segaris, dan beri nama garisnya.
8. Sebtukan benda-benda di kelas kalian yang sebidang, dan beri nama bidangnya.

Ayo Kita Berbagi

Sampaikan tulisan kalian itu ke teman sebelah kalian. Mintalah teman kalian itu membaca, mengkaji, mengkritisi, dan lain-lain. Kalau bisa, kalian juga memberikan bantahan, sanggahan terhadap hal-hal yang kurang masuk akal. Namun, usahakan agar sanggahan itu terdengar sopan, santun, lembut, dan tidak membuat yang disanggah sakit hati.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar Buku Siswa halaman 184

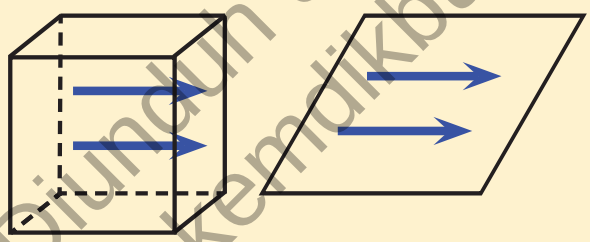
1. Jika ada dua garis yang saling berimpit, maka titik yang dihasilkan banyak sekali
2. Dua garis yang diletakkan pada suatu ruang (misalkan ruang kelas) dua garis tersebut bisa terbentuk diagonal ruang, sejajar atau tegaklurus dengan rusuk rungan kelas tersebut, dan lain-lainnya (suruh siswa untuk menemukan lebih banyak lagi)
3. Iya, dapat terbentuk sebuah garis yaitu perpotongan antar dua bidang.
4. Perpotongan dua garis: 1

   Perpotongan tiga garis: 3

   Perpotongan empat garis: 6

   Perpotongan empat garis: 10

   dan seterusnya. Coba digambar. Bagaimana jika Perpotongan n garis: gunakan pola bilangan untuk menemukan jawabannya.
5. Ilustrasi gambar



   Dua garis sejajar yang terletak di dalam ruang akan terbentuk suatu bidang, sehingga tidak ada perbedaan yang berarti dua garis sejajar antara di dalam ruang dengan dua garis sejajar pada bidang. Hanya saja dua garis yang di dalam ruang kemungkinannya akan saling sejajar, berimpit, tegak lurus, atau berpotongan, dengan rusuk-rusuk bangun ruang tersebut.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menggali Informasi

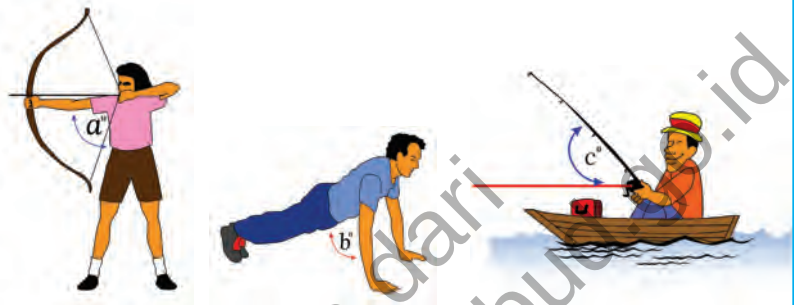
Setelah memahami kegiatan Ayo Kita Menalar, informasikan kegiatan selanjutnya, yaitu menggali informasi tentang Menemukan Konsep Sudut

a. Ukuran Sudut Dalam Derajat
b. Penamaan Sudut

c. Menemukan Konsep Sudut

Ayo Kita Menggali Informasi

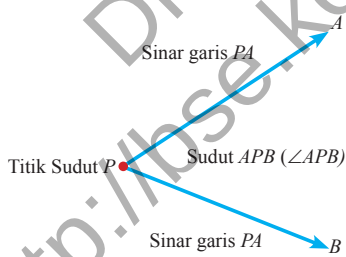
Perhatikan gambar-gambar berikut.



Gambar 4.12 Aktivitas sehari-hari yang membentuk sudut

Banyak aktivitas yang kia lakukan dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan sudut. Misalnya pemanah, sudut terbentuk antara tangan dengan badan pemanah. Untuk gambar pemancing, garis bantu merah sengaja ditambah untuk menunjukkan lebih jelas sudut yang terbentuk antara pancingan dengan bidang datar.

Sudut terbentuk karena dua sinar bertemu pada titik pangkalnya. Secara matematis, hubungan sinar garis dan titik sudut diilustrasikan sebagai berikut.



Gambar 4.13 Sudut yang terbentuk oleh dua sinar garis

Satuan sudut dinyatakan dalam dua jenis, yaitu derajat (" ° ") dan radian (rad). $\angle APB$ bisa juga disebut $\angle P$. Besar sudut P dilambangkan dengan $m\angle P$.

Keterangan:

Besar sudut satu putaran penuh adalah 360^{o}.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menggali Informasi

1. Informasikan kegiatan selanjutnya, yaitu menggali informasi tentang Menemukan Konsep Sudut
   a. Ukuran Sudut Dalam Derajat
   b. Penamaan Sudut
2. Ajak siswa diajak untuk memahami konsep menentukan besar sudut yang dibentuk oleh jarum jam
3. Masing-masing kelompok siswa, berikan alat peraga jam dinding atau jam dinding asli. Pada kagiatan ini berikan informasi agar jam dinding yang sudah ada pada masing-masing kelompok untuk mencoba secara langsung bagaimana ketika jam itu menunjukkan jam 02.00

Menentukan besar sudut yang dibentuk oleh jarum jam

Contoh 4.3

Tentukan ukuran sudut yang dibentuk oleh jarum jam dan jarum menit ketika menunjukkan pukul 02.00.



Gambar 4.14 Sudut yang terbentuk ketika pukul 02.00

Alternatif Penyelesaian

Dengan memperhatikan Gambar 4.14, kita dapat melihat bahwa pada pukul 02.00, jarum jam menunjuk ke arah bilangan 2 dan jarum menit menunjuk ke arah bilangan 12, sehingga sudut yang terbentuk adalah $\frac{1}{6}$ putaran penuh.

$\frac{1}{6} \times 360 = 60$.

Jadi sudut yang terbentuk oleh jarum jam dan jarum menit ketika pukul 02.00 adalah 60^o.

Selanjutnya, mari kita cermati pengukuran sudut yang terbentuk oleh jarum jam dan jarum menit pada waktu-waktu yang lain.

Perputaran selama 12 jam jarum jam berputar sebesar 360°, akibatnya pergeseran tiap satu jam adalah $\frac{360^o}{12} = 30^o$.

Contoh 4.4

Tentukan besar sudut yang dibentuk oleh jarum jam dan jarum menit ketika menunjukkan pukul 06.00.

Alternatif Penyelesaian

Kalian dapat dengan mudah menentukan besar sudut yang ditunjukkan saat pukul 06.00.

Jarum pendek menghasilkan ukuran sudut.

$6 \times 30 = 180$

Sedangkan jarum pendek membentuk sudut,

$0 \times 6 = 0$

Jadi, sudut yang terbentuk adalah $180 + 0 = 180^o$



Gambar 4.15 Jarumjam yang menunjukan pukul 06.00

Cermatilah penggunaan jarum pendek dan jarum panjang, gambarkan ukuran sudut pada saat pukul 03.30; 09.00; dan 05.00.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id



Gambar 4.16 Sudut yang terbentuk pada pukul 03.25

Masalah 4.2

Tentukan besar sudut yang dibentuk oleh jarum jam dan jarum menit ketika jarum menunjukkan pukul 03.25.

Alternatif Pemecahan Masalah

Dengan aturan jarum jam dan jarum menit, kita dapat menentukan besar sudut yang terbentuk, saat pukul 03.25.

Perhatikan jarum jam (warna merah muda). Jarum tersebut menunjukkan 3 jam lebih 25 menit , dapat ditulis $3\frac{25}{60}$ jam. Karena tiap satu jam, jarum jam bergerak 30^o, maka

$$3\frac{25}{60}\times 30 = 3\times 30 + \frac{25}{60}\times 30$$

$$= 90 + 12{,}5 = 102{,}5$$

Jarum menit (warna biru) menunjuk bilangan 5, sehinggga besar sudutnya adalah $5 \times 30 = 150$

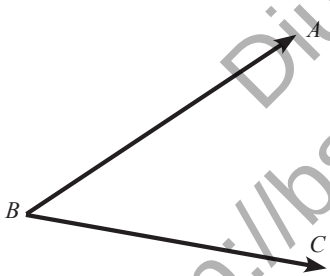
$150 - 102{,}5 = 47{,}5$

Jadi, besar sudut yang terbentuk pada saat pukul 03.25 adalah $47{,}5^o$.

Penamaan sudut

Secara matematis, penamaan sudut diperlukan untuk mempermudah penamaan sudut untuk kajian selanjutnya. Mari kita perhatikan Gambar 4.17. berikut.

Dari Gambar 4.17, $\overrightarrow{AB}$ dan $\overrightarrow{BC}$ disebut kaki sudut. Titik B adalah titik sudut. Ada dua hal penting dari Gambar 4.17.



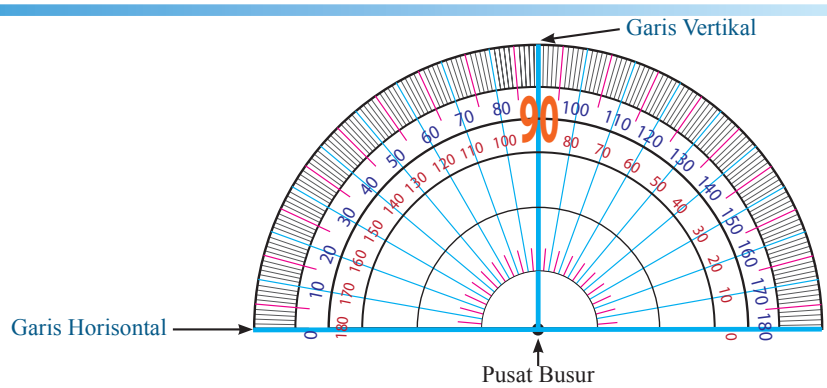
Gambar 4.17 Penamaan Sudut *ABC* atau Sudut *CBA*

a. Titik B adalah titik sudut B seperti pada Gambar 4.13. Ingat, penulisannya selalu menggunakan huruf kapital.

b. Sudut yang terbentuk pada gambar di samping dapat juga notasikan dengan $\angle ABC$ atau $\angle CBA$, $\angle B$.

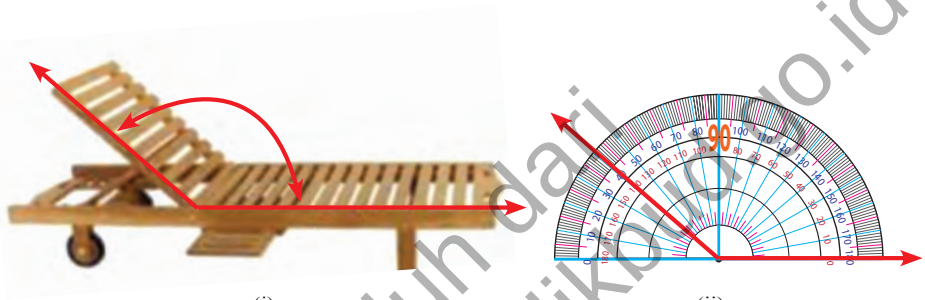
Pada setiap sudut yang terbentuk, harus kita tahu berapa besarnya. Secara manual, kita dapat menggunakan alat ukur sudut yaitu busur derajat. Alat ini dapat membantu kita mengukur suatu sudut yang sudah terbentuk dan membentuk besar sudut yang akan digambar.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id



Gambar 4.18 Busur derajat

Alat ini dapat membantu kita mengukur suatu sudut yang sudah terbentuk dan membentuk besar sudut yang akan digambar.



(i) (ii)

Gambar 4.19 Cara mengukur sudut menggunakan busur derajat

Pusat busur, garis horizontal, dan garis vertikal sangat berperan dalam mengukur besar sudut dan membentuk ukuran sudut. Misalnya, kalian akan mengukur besar sudut yang ada pada gambar di bawah ini.

Pada Gambar 4.19 (i), terlebih dahulu kalian tambahkan garis bantu untuk menentukan besar sudut yang dibentuk oleh sandaran kursi dan dudukan kursi. Coba kalian ukur dengan busur kalian. Sedangkan pada Gambar 4.19 (ii), kita tinggal menghitung besar sudut yang dibentuk, yaitu sebesar 150°.



Gambar 4.20 Alat-alat dalam kehidupan sehari-hari

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

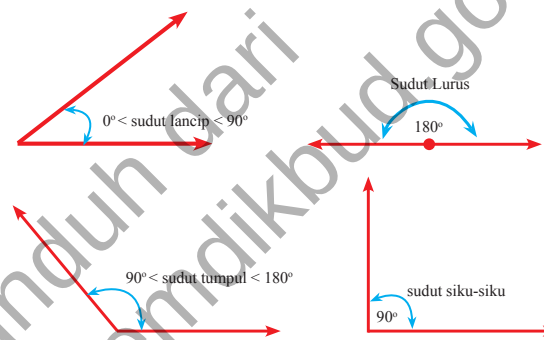
Ayo Kita Menggali Informasi

Ajak siswa utuk memahami tentang jenis-jenis sudut, dan ajak untuk membandingkan di antara jenis-jenis sudut yang telah disediakan pada buku siswa yang terdapat pada Gambar 4.21

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Periksa apakah semua kelompok sudah mencatat hal-hal yang penting pada kegiatan kali ini
2. Jika perlu, berilah siswa soal tambahan untuk dikerjakan di rumah

Perlu kita kenalkan bahwa, terdapat ukuran sudut standar yang perlu kita ketahui, seperti yang disajikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.21 Sudut lancip, tumpul, siku-siku, dan sudut lurus

Dengan memperhatikan ukuran setiap sudut, lengkapilah besar sudut berdasarkan jenis-jenis sudut.

Jenis-Jenis Sudut

1. *Sudut Siku-Siku: ukuran sudutnya 90°.*
2. *Sudut Lancip: ukuran sudutnya antara 0° dan 90°.*
3. *Sudut Tumpul: ukuran sudutnya antara 90° dan 180°.*
4. *Sudut Lurus: ukuran sudutnya 180°.*
5. *Sudut Reflek: ukuran sudutnya antara 180° dan 360°.*

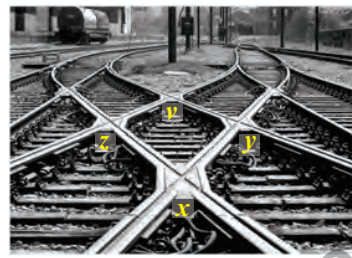
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Latihan

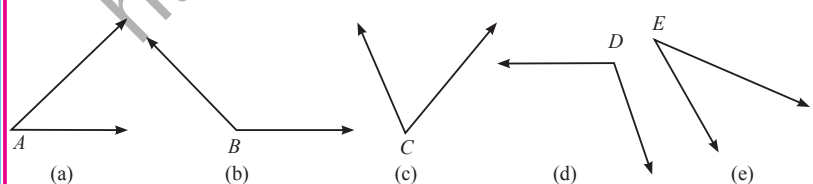
Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan di bahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya.

Latihan 4.1

1. Perhatikan gambar di bawah ini. Ukurlah besar sudut yang diberi tanda.



2. Nyatakanlah setiap sudut di bawah ini, apakah termasuk sudut lancip, tumpul, atau siku-siku. Serta gambarkan setiap sudut tersebut.
   a. $\frac{1}{3}$ sudut lurus
   b. $\frac{2}{3}$ putaran penuh
   c. $180^o - \frac{5}{6}$ Sudut lurus
3. Hitung sudut terkecil dari jarum jam berikut ini.
   a. Pukul 04.30
   b. Pukul 07.20
   c. Pukul 05.12
   d. Pukul 09.01
   e. Pukul 10.40
4. Untuk 1 hari 1 malam (24 jam), ada berapa kali ukuran sudut sebesar:
   a. 90^o
   b. 150^o
   c. 180^o
5. Tentukan jenis sudut pada gambar berikut tanpa mengukurnya.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Membelajarkan 4.2

Memahami Hubungan Antar Sudut

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Sediakan penggaris, jangka, busur, dan lain-lain
2. Sediakan kertas HVS secukupnya
3. Siswa dibentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif

Apersepsi

Berikan siswa tentang gambaran awal tentang hubungan antar sudut: sudut berpelurus, sudut berpenyiku, dan sudut bertolak belakang

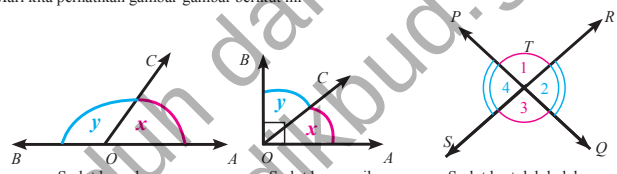
Ayo Kita Amati

1. Ajaklah siswa untuk memperhatikan dan memahami Masalah 4.2
2. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui besar sudut yang terbentuk dari posisi awal terhadap posisi hutan dengan melakukan tahapan-tahapan kegiatan yang sudah disediakan pada buku siswa. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawab Masalah 4.2

Kegiatan 4.2

Memahami Hubungan Antar Sudut

Mari kita perhatikan gambar-gambar berikut ini

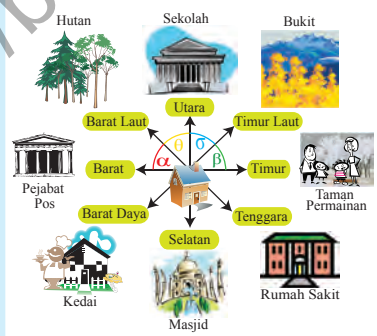


Gambar 4.22 Hubungan antar dua sudut

Pada Gambar 4.18 terdapat sudut berpelurus, sudut berpenyiku dan sudut bertolak belakang. Pada kegiatan kali ini kalian akan memperlajari ketiga bentuk hubungan antar sudut tersebut yang rinciannya dikemas dalam kasus-kasus berikut ini.

a. Sudut Berpelurus dan Sudut Berpenyiku

Masalah 4.3



Gambar 4.23 Denah rumah Prapto dan Eko

Gambar di samping mendeskripsikan keadaan lingkungan sekitar rumah tinggal Prapto dan Eko.Pada gambar juga sangat jelas diberikan arah mata angin setiap tempat yang biasa dikunjungi atau dilewati oleh Prapto dan Eko.

Misalnya, rumah Prapto dan Eko adalah poros arah mata angin, dan sudut antara letak bukit dan gedung sekolah adalah 35°, serta besar sudut antara gedung pejabat pos terhadap hutan adalah 65°. Jika posisi Prapto dan Eko sekarang berada di taman permainan, dan akan berjalan melingkari lintasan arah mata angin, berapakah besar sudut yang terbentuk dari posisi awal terhadap posisi hutan?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif Penyelesaian

1. Coba cermati dengan teliti Gambar 4.23. Kita hendak menerapkan konsep sudut-sudut berpenyiku dan berpelurus dalam menyelesaikan masalah ini.
2. Berapa banyak pasangan sudut berpenyiku dan berpelurus pada gambar di atas? Berikan penjelasanmu untuk setiap jawaban yang kamu miliki!
3. Untuk mempermudah penyelesaian masalah ini, mari kita beri nama untuk setiap sudut yang terkait dengan pertanyaan soal seperti tertera dalam Gambar 4.23. Semua posisi tempat yang disajikan pada gambar bersesuaian dengan arah mata angin. Oleh karena itu, besar sudut β + besar sudut $\sigma = 90°$. Demikian juga besar sudut θ + besar sudut a. Dari ke empat sudut tersebut, dapat kita pahami bahwa, sudut $(\beta + \sigma + \theta)$ berpelurus dengan sudut a, atau $a = \beta + \sigma + \theta = 115°$.

Alternatif Pemecahan Masalah

Ayo Kita Amati

Untuk mengetahui besar sudut yang terbentuk dari posisi awal terhadap posisi hutan, lakukanlah tahapan-tahapan kegiatan berikut.

1. Coba cermati dengan teliti Gambar 4.23. Kita hendak menerapkan konsep sudut-sudut berpenyikud an berpelurus dalam menyelesaikan masalah ini.
2. Berapa banyak pasangan sudut berpenyiku dan berpelurus pada Gambar 4.23 di atas? Berikanpenjelasanmu untuk setiap jawaban yang kalian miliki.
3. Berilah nama/simbol untuk setiap sudut yang terkait dengan pertanyaan soal seperti tertera pada Gambar 4.19
4. Tentukan jumlah besar sudut antara sudut sudut β dengan sudut σ dan sudut θ dengan besar sudut α. Kemudian tentukan jumlah besar sudut $\beta + \sigma + \theta$
5. Bila perlu gunakan cara lain untuk mengetahui besar sudut yang terbentuk dari posisi awal terhadap posisi hutan dengan langkah-langkah yang menurut kalian lebih mudah.

Ayo Kita Menanya

Terkait dengan fokus perhatian di atas, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:

1 "besar sudut" dan "berpenyiku, berpelurus"
2. "besar sudut" dan "$\sigma + \theta$"

Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.

Sedikit Informasi

Untuk mempermudah dalam menyelesaikan Masalah 4.3, coba perhatikan uraian berikut ini.

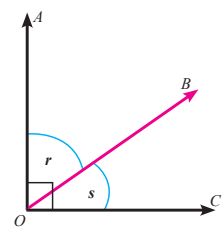
Contoh 4.5

Gambar di samping menunjukkan bahwa bahwa: $m\angle AOB = r$, $m\angle BOC = s$, $m\angle AOB + m\angle BOC = 90°$.

$m\angle AOB = 90 - m\angle BOC$

$m\angle BOC = 90 - m\angle AOB$

Hubungan antara $m\angle BOC$ dan $m\angle AOB$ disebut sudut berpenyiku.



Gambar 4.24 Sudut berpenyiku

Ayo Kita Amati

1. Dari uraian soal di atas diketahui $a = 65°$, $\sigma = 35°$. Sedangkan yang ditanyakan adalah $\beta + \sigma + \theta$.
2. Dengan demikian dapat dicari sudut dari taman permainan ke hutan = $\beta + \sigma + \theta$ = 180 - 65 = 115.

Ayo Kita Menanya

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan; pada kegiatan ini siswa membuat pertanyaan tentang hubungan antar sudut. Contoh berapakah besar sudut berpenyiku jika dijumlah dengan sudut berpelurus? Bagaimana cara mengetahui besar sudut $\sigma + \theta$?

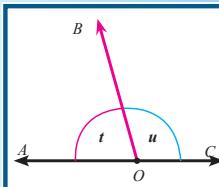
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sedikit Informasi

1. Ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi yang sudah disediakan pada buku siswa, jika dimungkinkan ada pertanyaan tentang informasi tersebut, bahaslah bersama-sama dengan siswa yang lainnya sehingga siswa benar-benar paham tentang informasi tersebut
2. Ajaklah siswa untuk membuat kesimpulan tentang sudut berpelurus, dan sudut berpenyiku

Ayo Kita Amati

1. Ajaklah siswa untuk memperhatikan dan memahami Masalah 4.4
2. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui berapa banyak tombol hijau yang harus di tekan dengan melakukan tahapan-tahapan kegiatan yang sudah disediakan pada buku siswa. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawab Masalah 4.3



Gambar 4.25 Sudut berpelurus

Gambar 4.25 di samping menunjukkan bahwa,

$t + u = 180^o$.

$t = 180^o - u$.

$u = 180^o - t$.

Sudut AOB dengan sudut BOC disebut sudut berpelurus.

Dengan memperhatikan Gambar 4.24 dan 4.25, lengkapilah besar sudut berdasarkan hubungan antar sudut

Hubungan Antar Sudut

1. ***Sudut Berpenyiku***

   Dua sudut dikatakan berpenyiku, jika jumlah besar kedua sudut tepat ...^{0}

2. ***Sudut Berpelurus***

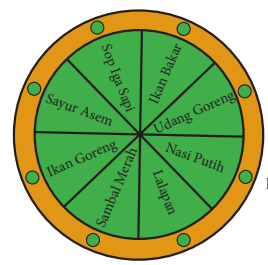
   Dua sudut dikatakan berpelurus, jika jumlah besar kedua sudut tepat ...^{0}

Masalah 4.4

Suatu ketika, Pak Yusak mendapat undangan jamuan makan malam dari seorang pejabat daerah di suatu restoran mewah. Pelayan restoran sudah menyiapkan semua menu makanan andalan restoran tersebut pada sebuah meja.

Mereka duduk melingkar pada meja menu tersebut, yang dilengkapi dengan teknologi untuk menggeser setiap menu makanan.

Satu geseran (berlawanan arah putaran jarum jam) setiap menu itu berarti menekan sekali tombol hijau. Jika besar sudut satu geseran hanya 45°, harus berapa kali Pak Yusak menekan tombol hijau, jika dia berturut-turut mengambil sop iga sapi dan sambal merah?



Posisi awal Pak Yusak

Gambar 4.26 Susunan makanan di atas meja

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Jawaban Alternatif dari Alternatif Pemecahan Masalah

1. Karena Pak Yusak baru saja mengambil nasi putih, berarti posisi Pak Yusak adalah pada tombol nasi putih.
   Posisi Pak Yusak pada jamuan makan malam tepat berada posisi nasi putih.
   Satu kali penekanan tombol, menu hanya bergeser sejauh 45°.
2. Satu kali menekan tombol geseran menu menghasilkan sudut perubahan sebesar 45°. Setelah mengambilnasi putih, diperlukan pergeseran sudut sebesar 225° untuk menggeser posisi sop iga sapi ke hadapan Pak Yusak. Sudut 45° berpelurus dengan sudut 225°, sesuai dengan posisi nasi putih dan sop iga sapi yang berada pada satu garis lurus. Karena membutuhkan geseran sudut sebesar 225°, artinya Pak Yusak harus menekan tombol geseran sebanyak 5 kali (225 = 5 × 45).

Alternatif Pemecahan Masalah

Ayo Kita Amati

Untuk mengetahui berapa banyak tombol hijau yang harus di tekan, lakukanlah tahapan-tahapan kegiatan berikut:

1. Dengan memperhatikan Satu kali penekanan tombol, menu hanya bergeser sejauh 45°. Tentukan besar sudut yang diperlukan untuk menggeser posisi sop iga sapi ke hadapan Pak Yusak.
2. Dengan memperhatikan besar sudut yang diperlukan untuk menggeser posisi sop iga sapi ke hadapan Pak Yusak. Tentukan banyak tombol yang harus ditekan oleh Pak Yusak.
3. Setelah Pak Yusak menekan tombol sebanyak yang dibutuhka tadi, maka berapa banyak lagi yang harus ditekan tombol tersebut setelah mengambil sop iga sapi?
4. Simpulkan berapa total tombol tersebut yang di tekan untuk memperoleh menu sop iga sapi dan sambal merah dari posisi semula

Ayo Kita Menanya

Terkait dengan fokus perhatian di atas, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:

1. "posisi duduk" dan "menu makan malam"
2. "tombol" dan "bergeser"

Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.

Ayo Kita Menalar

1. Jika posisi awal Pak Yusak menghadap menu sop iga sapi, maka berapa kali ia harus menekan tombol hijau agar mendapatkan udang goreng?
2. Jika posisi awal Pak Yusak menghadap ikan bakar, kemudian ia menekan tombol sebanyak 3 kali, maka menu makanan apa yang diperoleh Pak Yusak?
3. Posisi awal Pak Yusak menghadap sambal merah, kemudian salah seorang tamu yang lain menekan tombol 2 kali. Jika setelah itu Pak Yusak ingin mendapatkan menu makanan sayur asem berapa kali Pak Yusak harus menekan tombol hijau?
3. Pada Masalah 4.4 posisi awal, untuk memperoleh menu apa Pak Yusak harus menekan tombol geseran paling banyak? Berapa kali?

Ayo Kita Berbagi

Diskusikan hasil jawaban kalian pada kegiatan menalar tersbut dengan teman sebangku, jika perlu mintalah bantuan guru untuk memastikan jawaban kalian itu.

http://bse.kemdikbud.go.id Diunduh dari

Ayo Kita Amati

1. Seteleh mengambil sop iga sapi, Pak Yusak menggeser posisi sop iga sapi sebesar 225° untuk memperoleh sambal merah. Artinya Pak Yusak juga harus menekan tombol geseran sebanyak 5 kali.
2. Jadi, dari posisi awal Pak Yusak harus menekan sebanyak 10 kali untuk memperoleh menu sop iga sapi dan sambal merah.

Ayo Kita Menanya

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan; pada kegiatan ini siswa membuat pertanyaan tentang posisi duduk pada meja menu makanan. Contoh: dimana seharusnya posisi duduk Pak Yusak, agar selalu ,mendapatkan menu sop? Berapa kali tombol yang harus ditekan agar menu makan bergeser sejauh 2700?

Ayo Kita Menalar

Ayo Kita Menalar Buku Siswa halaman 194
Selanjutnya ajaklah siswa untuk bernalar dengan mencari syarat minimal apa suatu limas sehingga luas permukaannya bisa dihitung.

Alternatif Penyelesaian

Ayo Kita Menalar Buku Siswa halaman 194

1. Dengan memperhatikan posisi awal Pak Yusak, maka Pak Yusak harus menekan sebanyak 2 kali untuk memperoleh menu udang goreng.
2. Karena posisi awal Pak Yusak berada pada posisi menu ikan bakar, kemudian ia menekan sebanyak 3 kali, maka ia sekarang berada pada menu lalapan
3. Posisi awal Pak Yusak berada pada menu sambal merah, kemudia ada orang lain yang menekan tombol sebanyak 2 kali, maka posisi pak Yusak sekarang pada menu sayur asem. Karena Pak yusak pingin mengambil sayur asem, maka Pak Yusak tidak menekan tombol biru samasekali, karena sudah ada dihadapannya
4. Untuk memperoleh menu udang goreng pak Yusak harus menekan tombol geseran sebanyak 7 kali. Coba teman-teman guru ceks kebenaran jawaban tersebut

Ayo Kita Berbagi

Ayo Kita Berbagi Buku Siswa halaman 194
Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dengan temen sebelah, pada kegiatan ini: Guru mematau siswa yang berdiskusi, jika perlu berilah bantuan dari yang didiskusikan oleh mereka

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Amati

Sudut Saling Betolak Belakang

1. Informasikan tugas yang akan mereka Amati, yaitu akan mengamati cara menjawab dari masalah yang terdapat pada Masalah 4.4
2. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui besar sudut yang terbentuk dari posisi awal terhadap posisi hutan dengan melakukan tahapan-tahapan kegiatan yang sudah disediakan pada buku siswa. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawab Masalah 4.2

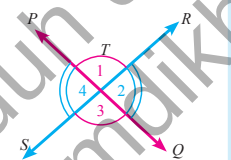
b. Sudut saling betolak belakang

Ayo Kita Amati

Perhatikan Gambar 4.27 dan Gambar 4.28 berikut ini.



Gambar 4.27 Lintasan kereta api



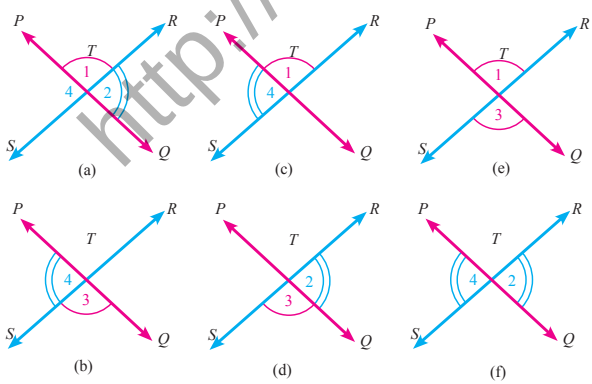
Gambar 4.28 Dua garis yang saling bertolak belakang

Garis RS dan garis PQ, berpotongan di titik T seperti pada Gambar 4.28, sehingga membentuk empat sudut, yaitu $\angle T_1$, $\angle T_2$, $\angle T_3$, dan $\angle T_4$.

Tentukan $m\angle T_1$, $m\angle T_2$, $m\angle T_3$, dan $m\angle T_4$?

Alternatif Pemecahan Masalah

Untuk mengetahui cara menetukan besar sudut-sudut tersebut, amatilah gambar-gambar berikut:



Alternatif Penyelesaian

1. Berilah motivasi kepada siswa untuk melakukan kegiatan mengamati, contoh sebagai rasa syukur kalian kepada Sang Maha Pencipta, gunakanlah panca indra kalian untuk mengamati sesuatu hal, seperti yang kalian sedang lakukan sekarang.
2. Perhatikan dengan seksama pada stiap gambar a), b), c), d), e), dan f)
3. Informasikan kepada siswa untuk menggunakan konsep sudut pelurus yang besar sudutnya 180o

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan; pada kegiatan ini siswa diajak untuk membuat pertanyaan tentang kasus yg terdapat pada Masalah 4.4. contoh: apa hubungan sudut T1 dan T2, T3 dan T4? Bagaimana cara membedakan sudut pelurus dengan sudut bertolah belakang?

Ayo Kita Menggali Informasi

Informasikan kegiatan selanjutnya, yaitu menggali informasi tentang permasalahan yang sudah disediakan pada buku siswa tersebut

1. Pada gambar (a) dan (b) termasuk sudut berpelurus, yaitu $m\angle T_1 + m\angle T_2 = 180^o$ dan $m\angle T_3 + m\angle T_4 = 180^o$
2. Pada gambar (c) dan (d) juga termasuk sudut berpelurus yaitu $m\angle T_1 + m\angle T_4 = 180^o$ dan $m\angle T_2 + m\angle T_3 = 180^o$
3. Pada gambar (e) dan (f) termasuk sudut sudut bertolak belakang, $m\angle T_1 = m\angle T_3$ dan $m\angle T_2 = m\angle T_4$
4. Perhatikan gambar (e). Bagaimana kalian menemukan $m\angle T_1$ dengan $m\angle T_3$. Jelaskan.
5. Perhatikan gambar (f). Bagaimana kalian menemukan $m\angle T_2$ dengan $m\angle T_4$. Jelaskan.

Ayo Kita Menanya

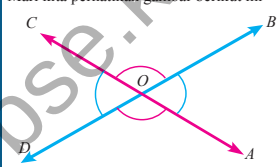
Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:

1. "Hubungan" dan "T_1 dan T_2, T_3 dan T_4"
2. "sudut pelurus" dan "sudut bertolak belakang"

Tulislah pertanyaan kalian di lembar kerja/buku tulis.

Ayo Kita Menggali Informasi

Mari kita perhatikan gambar berikut ini



Pasangan $\angle AOB$ dengan $\angle COD$, dan pasangan $\angle BOC$ dengan $\angle AOD$ merupakan sudut-sudut bertolak belakang.

Selain itu, pada gambar tersebut, $\angle AOB$ dan $\angle BOC$ adalah pasangan sudut berpelurus, sedemikian

sehingga berlaku:

$m\angle AOB + m\angle BOC = 180^o$, maka $m\angle BOC = 180^o - m\angle AOB$. (1)

$m\angle AOB + m\angle AOD = 180^o$, maka $m\angle AOD = 180^o - m\angle AOB$. (2)

Dari (1) dan (2), berlaku bahwa, $m\angle BOC = m\angle AOD = 180^o - m\angle AOB$.

Dengan cara yang sama, dapat diperoleh $\angle AOB$ dan $\angle COD$ adalah pasangan sudut yang bertolak belakang dan besarnya sama. Tunjukkan!

c. Hubungan sudut-sudut pada dua garis sejajar

Sekarang, coba perhatikan kembali gambar lintasan kereta api dan modelnya di bawah ini.

Garis k dan garis l, dipotong oleh garis garis m pada Gambar 4.29 sehingga membentuk delapan sudut. Sudut-sudut ini mempunyai nama khusus sesuai dengan posisinya.



Gambar 4.29 Rel kereta api

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

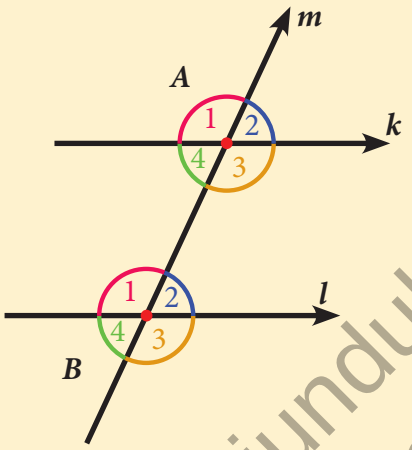
Alternatif Penyelesaian

1. Jika garis k dan l tidak sejajar, coba banyangkan apa yang terjadi ketika kereta api melintas?

   Pada masalah rel kereta api, hal ini akan bermasalah besar pada kereta.

   Akan tetapi pada masalah kedudukan dua garis yang saling berpotongan pada satu garis, hal ini garis k dan l akan membentuk dua garis yang saling berimpit atau saling berpotongan atau saling tegak lurus. Sehingga hubungan sudut-sudut antar dua garis yang terbentuk akan menyesuaikan.

2. Untuk mengetahui hubungan dari sudut-sudut yang dimaksud, coba perhatikan uraian berikut ini.



a. Sudut-sudut yang sehadap akan sama besar
   $\angle A1 = \angle B1$, $\angle A2 = \angle B2$,
   $\angle A3 = \angle B3$, $\angle A4 = \angle B4$
b. Sudut-sudut dalam bersebrangan akan sama besar
   $\angle A3 = \angle B1$, $\angle A4 = \angle B2$
c. Sudut-sudut luar bersebrangan akan sama besar
   $\angle A1 = \angle B3$, $\angle A2 = \angle B4$
d. Sudut-sudut dalam sepihak
   $\angle A3 + \angle B2 = 180°$,
   $\angle A4 + \angle B1 = 180°$
e. Sudut-sudut luar sepihak
   $\angle A1 + \angle B4 = 180°$,
   $\angle A2 + \angle B3 = 180°$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

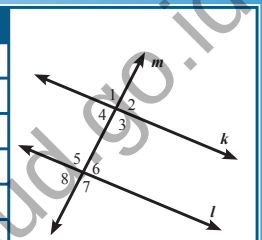
Ayo Kita Berbagi

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dalam kelompok masing-masing, dimana dalam kegiatan ini: Guru meminta kepada masing-masing kelompok menukarkan dengan kelompok lain, kemudian dipresentasikan.

Sedikit Informasi

1. Ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi yang sudah disediakan pada buku siswa, jika dimungkinkan bahaslah bersama-sama dengan siswa sehingga siswa benar-benar paham tentang informasi tersebut
2. Ajaklah siswa untuk membuat kesimpulan tentang suduts saling betolak belakang dan hubungan sudut pada dua garis sejajar

Nama	Sudut
Sudut-sudut luar	$\angle 1, \angle 2, \angle 7, \angle 8$
Sudut-sudut dalam	$\angle 3, \angle 4, \angle 5, \angle 6$
Sudut dalam berseberangan	$\angle 3$ dan $\angle 6$, $\angle 4$ dan $\angle 5$
Sudut luar berseberangan	$\angle 1$ dan $\angle 7$, $\angle 2$ dan $\angle 8$
Sudut dalam sepihak	$\angle 3$ dan $\angle 5$, $\angle 4$ dan $\angle 6$,
Sudut-sudut sehadap	$\angle 1$ dan $\angle 5$, $\angle 2$ dan $\angle 6$, $\angle 3$ dan $\angle 7$, $\angle 4$ dan $\angle 8$



1. Apakah yang terjadi apabila garis k dan garis l sejajar?
2. Coba kalian tentukan hubungan dari sudut-sudut berikut:
   a. Sudut-sudut luar
   b. Sudut-sudut dalam
   c. Sudut dalam berseberangan
   d. Sudut luar berseberangan
   e. Sudut dalam sepihak
   f. Sudut-sudut sehadap

Ayo Kita Berbagi

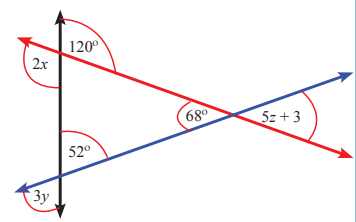
Diskusikan dengan kelompok kalian pada kegiatan menalar. Kemudian tukarkanlah hasil karya kalian dengan kelompok lain. Bandingkan hasil kerja kelompok kalian dengan karya kelompok yang lain. Bila perlu presentasikan di depan kelas hasil karya kalain yang sudah dibandingkan dengan kelmpok yang lain.

Sedikit Informasi

Perhatikan contoh soal dan pembahasannya berikut ini.

Contoh 4.5

Perhatikan gambar di samping.
Tentukanlah nilai $x^o \times y^o + z^o$



Gambar 4.30 Pasangan sudut-sudut bertolak belakang

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Penyelesaian

Untuk menyelesaikan soal ini, kita harus memahami pasangan sudut yang saling bertolak belakang. Pasangan-pasangan sudut bertolak belakang dari Gambar 4.30 sebagai berikut.

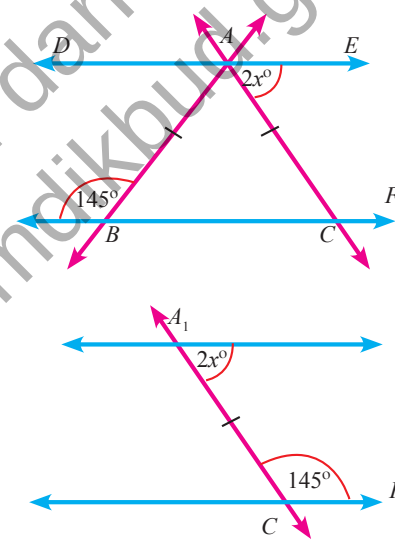
- 68 sama besar dengan $5z + 3$ — bertolak belakang
  $68 = 5z + 3$
  $z = 13$
- 120 sama besar dengan $2x$ — bertolak belakang
  $2x = 120$
  $x = 60$
- $3y$ sama besar dengan 52 — bertolak belakang
  $3y = 52$
  $y = 14$

Jadi nilai $x + y + z = 60 + 14 + 13 = 87$.

Contoh 4.6

Perhatikan posisi setiap pasangan sudut pada gambar di samping.

Tentukanlah nilai x.



Penyelesaian

Karena $AB = AC$, maka segitiga ABC adalah segitiga sama kaki. Akibatnya $m\angle ABC = m\angle ACB$.

$145 + m\angle ABC = 180^o$ berpelurus

maka $m\angle ABC = 35^o$

$m\angle ACB = m\angle ABC = 35^o$ kaki sudut segitiga sama kaki ABC

$m\angle ACF = 145^o$ pelurus $\angle ACB$

$m\angle ACF + 2x = 180^o$ sepihak

$145 + 2x = 180$

$2x = 180 - 145$

$2x = 35$

$x = 17{,}5$

Dengan diperoleh $x = 17{,}5^o$, tentunya sudah lebih mudah bagi kalian untuk menentukan besar sudut yang lain

Contoh 4.7

Perhatikan gambar di berikut ini. Diketahui: $m\angle P_2 = (3a + 45)^o$ dan $m\angle Q_3 = (5a + 23)^o$
Tentukanlah besar $m\angle Q_1$.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sedikit Informasi

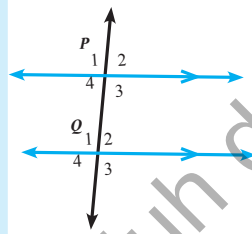
Amatilah siswa yang sedang memahami sedikit informasi. Fokuskan pengamatan kepada siswa yang memiliki kemampuan kurang, bila perlu ajaklah siswa dari kelompok lain yang kemampuannya dianggap lebih dari pada yag lainnya atau bimbinglah dia atau mereka itu oleh teman-teman guru sendiri

Latihan

Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan di bahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya. Lakukan diskusi baik secara klasikal maupun kelompok untuk mengetahui berbagai cara yang digunakan siswa

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Penyelesaian



Karena sehadap, $m\angle P_1 = m\angle Q_1 = (3a + 45)^o$. Di sisi lain, $m\angle Q_1$ dan $m\angle Q_3$ adalah dua sudut yang saling bertolak belakang, maka $m\angle Q_1 = m\angle Q_3 = (5a + 23)$.

Dari kedua hubungan tersebut, kita dapatkan:

$3a + 45 = 5a + 23$

$5a - 3a = 45 - 23$

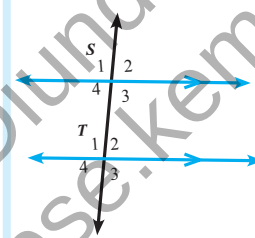
$2a = 22$

$a = 11$

Akibatnya, $m\angle Q_1 = 5(11) + 23 = 78$.

Contoh 4.8

Pada gambar di samping, diketahui $m\angle S_1 = (4b + 62)$, dan $m\angle T_2 = (5b + 37)$. Tentukanlah besar $m\angle S_2 + m\angle T_1$.



Penyelesaian

$\angle S_2$ dan $\angle T_2$ sehadap

Akibatnya $m\angle S_2 = m\angle T_2$ (*)

$\angle T_1$ dan $\angle T_2$ berpelurus

akibatnya $m\angle T_1 + m\angle T_2 = 180$ (**)

dari (*) dan (**) di dapat $m\angle T_1 + m\angle S_2 = 180$

Latihan 4.2

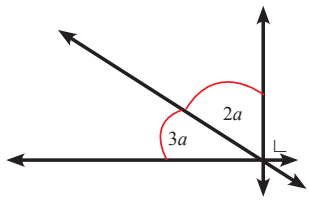
1. Nyatakanlah setiap sudut di bawah ini, apakah termasuk sudut lancip, tumpul, atau siku-siku. Jelaskan dengan gambar.
   a. $\frac{1}{3}$ sudut lurus
   b. $\frac{2}{3}$ putaran penuh
   c. $180^o - \frac{5}{6}$ Sudut lurus

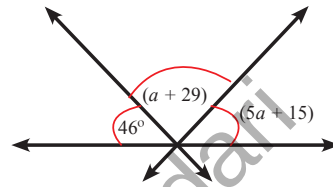
Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Periksalah apakah semua kelompok sudah mencatat hal-hal yang penting pada kegiatan kali ini
2. Berikan penilaian terhadap proses dan hasil karya siswa dengan menggunakan rubrik penilaian
3. Jika perlu, berilah siswa soal latihan 2 untuk dikerjakan di rumah

2. Manakah dari pernyataan berikut ini yang benar? Jelaskan.
   a. Jika $\angle A$ dan $\angle B$ berpelurus, maka $m\angle A$ tidak mungkin sama dengan $m\angle B$.
   b. Jika $\angle A$ adalah sudut tumpul, maka pelurus $\angle A$ pasti sudut lancip.
   c. Jika sudut penyiku $\angle A$ kurang dari 30°, maka pelurus $\angle A$ adalah sudut tumpul.

3. Tentukanlah nilai a pada setiap gambar di bawah ini.



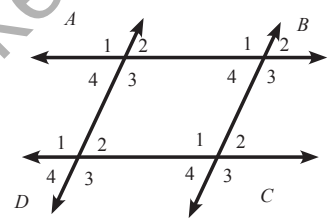


4. Diketahui $m\angle A = \frac{2}{3}\, m\angle B$.

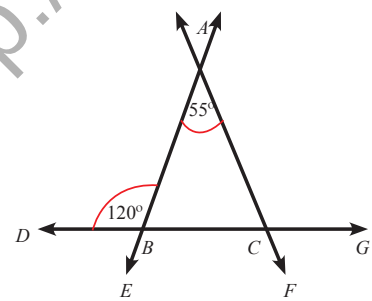
   Tentukan
   a. $m\angle A$ dan $m\angle B$ jika keduanya saling berpelurus.
   b. Selisih $m\angle A$ dan $m\angle B$, jika kedua sudut saling berpenyiku.

5. Jika $m\angle A - m\angle B = 70^o$, dan $m\angle A$ adalah tiga kali $m\angle B$.
   Hitunglah.
   a. $m\angle A + m\angle B$.
   b. Pelurus sudut A.

6. Perhatikan gambar di samping ini.
   Sebutkanlah pasangan:
   a. Sudut-sudut sehadap.
   b. Sudut-sudut sepihak (dalam dan luar).
   c. Sudut-sudut berseberangan (dalam dan luar).



7. prehatikan gambar di samping.
   Tentukan besar sudut
   a. $\angle ABC$
   b. $\angle ACB$
   c. $\angle ACG$
   d. FGC



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan Projek

1. Sediakan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk kegiatan projek kali ini, penggaris, busur, kamera kertas HVS, dan lain-lain
2. Bentuklah siswa dalam beberapa kelompok untuk membagi tugas dalam membuat kreasi bahan kardus
3. Intruksikan kepada siswa untuk mengikuti aturan yang ada pada buku Siswa

Tugas Projek

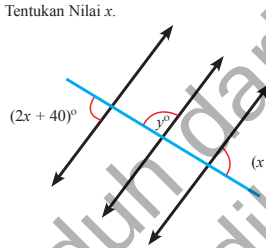
Projek

1. Fokus kegiatan ini adalah mengambil foto benda-benda disekitar yang mengandung unsur-unsur garis sejajar, garis tegak lurus, sudut sehadap, sudut berseberangan, dan lain-lain konsep yang dijelaskan pada bab ini
2. Minta kelompok siswa untuk menggunakan bahan-bahan yang sesuai dengan tugasnya masing-masing

Merangkum

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk merangkum bab ini. Beri penguatan kepada siswa tentang pembelajaran yang dilakukan sebelumnya.

7. Sudut P dan sudut Q adalah sudut dalam sepihak. $m\angle Q = 112^o$. Tentukanlah $m\angle P$.
8. Tentukan Nilai x.



Tugas Projek 4

Amati benda-benda di sekitarn kalain yang mengandung unsur-unsur garis sejajar, garis tegak lurus, sudut sehadap, sudut berseberangan, dan lain-lain yang dijelaskan pada bab ini. Ambil foto atau gambar sketsa benda-benda tersebut, dan tunjukkan letak dari konsep-konsep yang telah kalian pelajari di atas. Buat laporannya dan paparkan di kelas.

Merangkum 4

Pengalaman belajar tentang garis dan sudut telah kalian lalui. Sekarang, cobalah tuliskan hal-hal penting yang menurut kalian sangat berharga dan kira-kira akan bermanfaat bagi kalian untuk belajar lebih jauh dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Apa yang kalian ketahui tentang garis dan ruas garis. Jelaskan.
2. Apa yang dimaksud dengan titik, garis dan bidang?
3. Sebutkan ada berapa bayak kedudukan dua garis. Jelaskan.
4. Apa yang di maksud dengan dua garis yang saling sejajar, berpotongan, tegak lurus, dan berhimpit?
5. Jelaskan hubungan dua garis yang saling sejajar, berpotongan, tegak lurus, dan berhimpit.
6. Apa yang dimaksud dengan sudut?
7. Apa juga yang dimaksud dengan besar sudut?
8. Sebutkan jenis-jenis sudut yang telah kalian pelajari. Jelaskan.
9. Sebutkan beberapa sifat garis yang telah kalian pelajari.
10. Sebutkan beberapa sifat sudut yang telah kalian pelajari.
11. Sebutkan ada berapa banyak hubungan antar sudut dan hubungan sudut-sudut pada dua garis sejajar beserta syarat berlakunya.

Diunduh dari http://bsd.kemdikbud.go.id

Contoh Rangkuman

- Garis merupakan suatu kurva lurus yang tidak memiliki titik pangkal dan tidak memiliki titik ujung. Sedangkan ruas garis merupakan kurva lurus yang memiliki titik pangkal dan titik ujung.
- Garis m dikatakan memotong garis *k*, jika kedua garis terletak pada satu bidang datar dan bertemu pada satu titik.
- Garis *m* dikatakan sejajar dengan garis *k*, jika kedua garis terletak pada satu bidang datar dan kedua garis tidak akan berpotongan.
- Garis *m* dan garis *k* dikatakan berimpit, jika garis *m* terletak pada garis *k* (atau sebaliknya), sehingga kelihatan hanya satu garis saja.
- Terdapat jenis-jenis sudut yang telah diuraikan, sebagai berikut.
  a) sudut siku-siku, yaitu sudut yang besar kangkangannya tepat 90°.
  b) sudut lancip, yaitu sudut yang besar kangkangannya kurang dari 90°.
  c) sudut tumpul, yaitu sudut yang besar kangkangannya lebih dari 90°.
  d) sudut lurus, yaitu sudut yang besar kangkangannya tepat 180°.
  e) sudut penuh, yaitu sudut yang besar kangkangannya tepat 360°.
  f) dua sudut dikatakan berpenyiku apabila jumlah kedua sudut tepat 90°.
  g) dua sudut dikatakan berpelurus apabila jumlah kedua sudut tepat 180°.
  h) sudut-sudut yang bertolak belakang besar sudutnya sama.
- Berbagai sifat-sifat garis dan sudut yang perlu kamu ketahui sebagai pengetahuan prasyarat dalam mempelajari bahasan geometri sebagai berikut.
  a) jika dua garis sejajar dipotong oleh garis lain, maka terdapat 4 pasang sudut-sudut sehadap yang besar sudutnya sama.
  b) jika dua garis sejajar dipotong oleh garis lain, maka terdapat 2 pasang sudut-sudut dalam sepihak yang besar sudutnya sama yaitu 180°.
  c) jika dua garis sejajar dipotong oleh garis lain, maka terdapat 2 pasang sudut-sudut luar sepihak yang besar sudutnya sama yaitu 180°.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

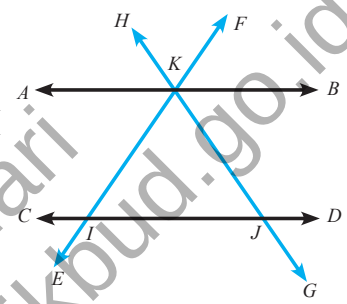
Uji Kompetensi

Minta siswa untuk menyelesaikan soal kompetensi dan diskusikan dengan siswa soal yang banyak siswa mengalami kesulitan. Lakukan diskusi baik secara klasikal maupun kelompok untuk mengetahui masalah yang ditemui siswa. Perhatikan siswa yang masih kesulitan dalam menyelesaikan uji kompetensi 3 ini.

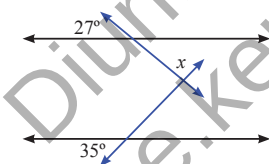
Uji Kompetensi 4

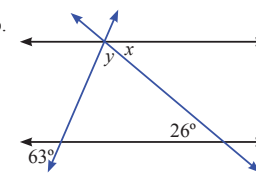
1. Jika sudut $m\angle A = \frac{1}{8}$ putaran penuh, maka tentukanlah sudut:
   a. Besar sudut penyiku $\angle A$.
   b. Besar sudut pelurus $\angle A$.

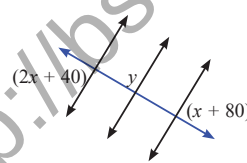
2. Perhatikanlah gambar berikut ini.
   Tentukan sudut-sudut yang merupakan pasangan sudut luar berseberangan dengan sudut-sudut berikut.
   a. $\angle FID$
   b. $\angle JKB$
   c. $\angle CIE$

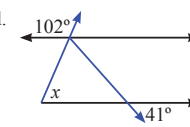


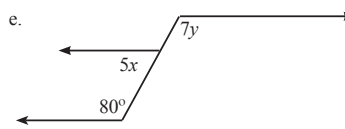
3. Tentukan nilai x dan y pada gambar berikut.

a.


b.


c.


d.


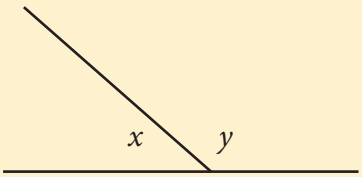
e.


Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

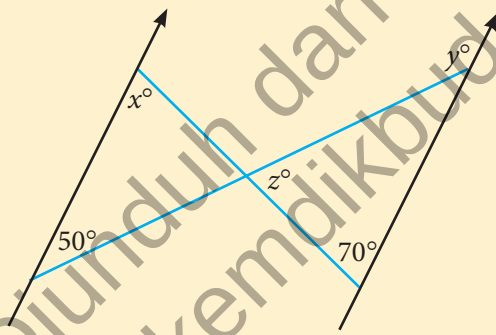
Soal Pengayaan

1. Tentukan besar sudut terkecil yang dibentuk jarum jam pada pukul 04.00.

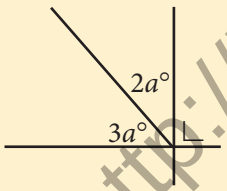
2. Perhatikan gambar diberikut, diketahui perbandingan $x : y$ adalah 2 : 7. Tentukan besar sudut x

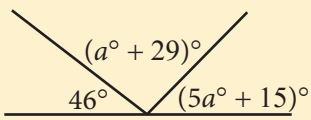


3. Berdasarkan gambar di bawah, tentukan besar x, y dan z.



4. Tentukanlah nilai a pada setiap gambar di bawah ini.





5. Nyatakan ukuran sudut 50° dan 75° 30’ dalam radian

6. Jika sudut $A = \frac{1}{8}$ putaran penuh , maka tentukanlah sudut:

   a. Penyiku sudut A.
   b. Pelurus sudut A.
   c. Pelurus dari penyiku sudut A.
   d. Pelurus dari pelurus sudut A.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

7. Jika sudut A $\frac{2}{5}$ sudut B. Hitunglah

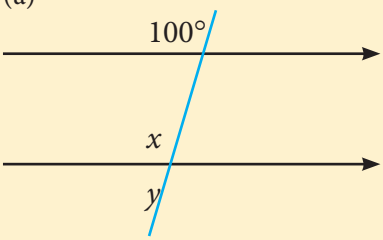
   $m\angle A$ dan $m\angle B$ jika keduanya saling berpelurus.
   Selisih $m\angle A$ dan $m\angle B$, jika kedua sudut saling berpenyiku.

8. Jika $m\angle A - m\angle B = 70°$, dan $m\angle A$ adalah tiga kali $m\angle B$. Hitunglah.
   a. $m\angle A + m\angle B$.
   b. Pelurus sudut A.

9. Diketahui suatu sudut sama dengan 2 kali penyikunya, hitunglah besar sudut tersebut.

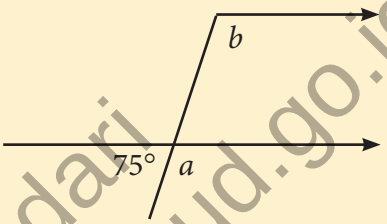
10. Perhatikan gambar berikut.

(a)



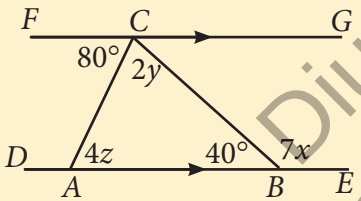
Tentukan nilai x dan y.

(b)



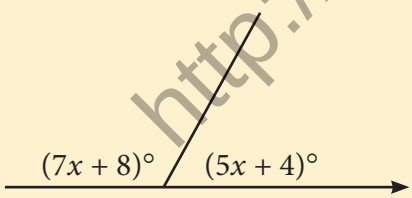
Tentukan nilai a dan b.

12. Hitunglah nilai $x + y + z$ pada gambar berikut.



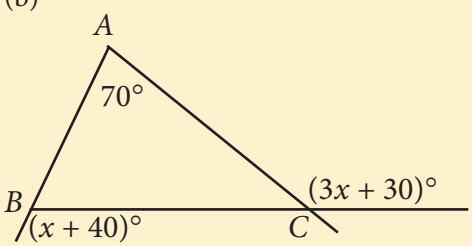
13. Perhatikan gambar berikut.

(a)



Tentukan nilai x.

(b)



Tentukan besar $\angle BCA$.

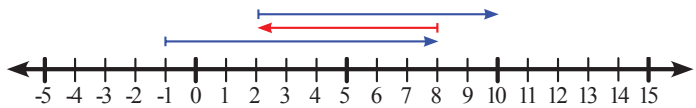
14. Dua buah sudut sebesar $(3x + 5)°$ dan $(x - 3)°$ membentuk sudut siku-siku.
   a. Buatlah persamaan dalam x.
   b. Hitunglah x.
   c. Tentukan besar kedua sudut itu.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

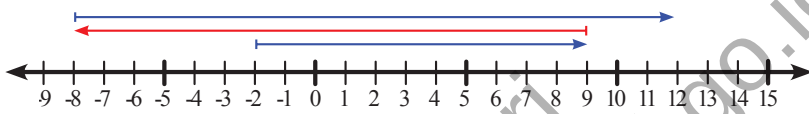
Uji Kompetensi Semester 1

1. Tentukan hasil operasi berikut menggunakan garis bilangan dan tentukan hasilnya
   a. 790 − 169 + 574
   b. 1.000 − 1.200 – 600
   c. −876 + 976 − 776 + 1.176

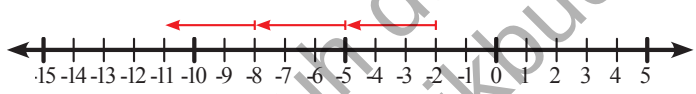
2. Nyatakan operasi yang ditunjukkan pada garis bilangan berikut dan tentukan hasilnya
   a.



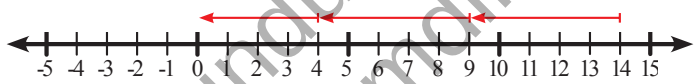
   b.



3. Nyatakan operasi yang ditunjukkan pada garis bilangan berikut dan tentukan hasilnya
   a.



   b.



4. Bu guru mempunyai 18 kue, 24 kerupuk dan 30 permen. Makanan itu akan dibagikan kepada sejumlah anak dengan jumlah yang sama untuk masing-masing makanan yang diterima tiap anak. Berapa maksimal anak yang dapat menerima ketiga jenis makanan itu?

5. Pada suatu hari Domu, Beny, dan Mangara bersamaan memotong rambutnya pada seorang tukang cukur. Domu memotong rambutnya setiap 20 hari di tempat itu. Beni mencukur rambutnya setiap 25 hari di tempat itu pula. Sedangkan Mangara mencukur rambutnya setiap 30 hari. Setiap berapa bulan mereka bersamaan potong rambut pada tukang cukur itu?

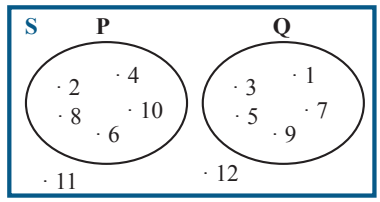
6. Agung melakukan perjalanan mudik dari kota Semarang ke kota Yogyakarta. Di perjalanan pengendara tersebut mengisi bensin tiga kali, yaitu $\frac{8}{5}$ liter, $\frac{7}{5}$ liter, dan $\frac{12}{5}$ liter. Berapa liter bensin yang telah diisi oleh pengendara tersebut selama perjalanan mudik?

7. Seorang penggali sumur setiap $2\frac{1}{2}$ jam dapat menggali sedalam $2\frac{3}{2}$ m. Berapa dalam sumur tergali, jika penggali bekerja $\frac{1}{2}$ jam?

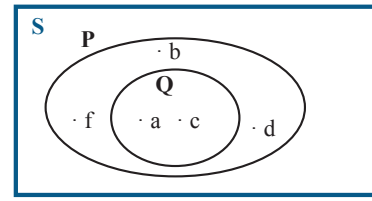
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

8. Nyatakan $P \cup Q$ dengan menyebutkan anggota-anggotanya berdasarkan diagram venn berikut:

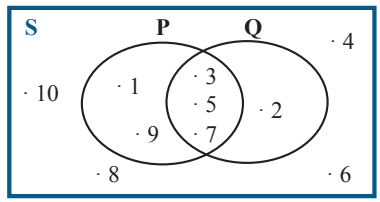
a.



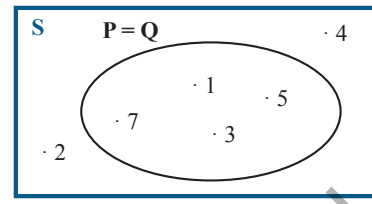
c.



b.



d.



9. Seorang Ibu hamil membeli 2 meter kain katun untuk dijadikan pakaian bayi. Satu pakaian bayi membutuhkan $\frac{1}{4}$ m kain katun. Berapa banyak pakaian bayi yang dapat dibuat.

10. Bu Broto memiliki ladang gandum berbentuk persegi panjang. Panjangnya 20 m dan lebarnya $8\frac{2}{3}$ m. Tentukan luas ladang gandum tersebut.

11. A = {bilangan cacah kurang dari 11}
B = {Bilangan asli genap}
Isilah titik-titik dibawah dengan lambang $\in$ atau $\notin$ sehingga menjadi kalimat yang benar.
    a. 5 ... A
    b. 100 ... B
    c. 0 ... A
    d. 11 ... A
    e. 103 ... B

12. M = {bilangan asli lebih dari 7 dan kurang dari 17}
    a. Nyatakan M dengan notasi pembentuk himpunan
    b. Nyatakan M dengan mendaftar anggota-anggotanya

13. Buatlah diagram Venn dari himpunan-himpunan ini:
S = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}
A = {bilangan asli genap kurang dari 7}
B = { bilangan cacah antara 1 dan 6}

14. Tentukan himpunan bagian B = {2, 4, 6, 8, 10} berikut ini dengan mendaftar anggota-anggotannya:
    a. Himpunan anggota B yang lebih dari 3
    b. Himpunan anggota B yang habis dibagi 4
    c. Himpunan bilangan prima anggota B

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

15. Jika $P = \{x \mid 0 < x \leq 5, x \in \text{bilangan cacah}\}$
$Q = \{x \mid x \leq 10, x \in \text{bilangan prima}\}$
a) Nyatakan himpunan P dengan mendaftar anggota-anggotanya
b) Tentukan $P \cap Q$ dengan mendaftar anggota-anggotanya.
c) Buatlah diagram Venn-nya dan arsirlah daerah yang menyatakan $P \cap Q$

16. Jika $A = \{1,2,3,4,5\}$
$B = \{2,4,6,8,10\}$
$C = \{2,3,5,7\}$
Tentukan
a) $A \cup B$
b) $A \cap C$

17. Jumlah siswa kelas VII−A sebanyak 28 siswa. Terdapat 18 siswa suka makan pedas, 12 siswa suka makan manis dan 5 siswa suka makan pedas dan manis,
a. Gambarlah diagram venn-nya
b. Berapa siswa yang tidak suka makan pedas dan manis

18. Dari 20 anggota suatu perkumpulan remaja, 10 orang senang mendaki gunung, 12 orang senang berenang, serta 6 orang tidak senang mendaki gunung dan tidak senang berenang.
a. Berapa anak yang tidak gemar keduanya?
b. Gambarlah diagram venn-nya.

19. Dari 47 anak terdapat 40 anak gemar sepak bola, 22 anak gemar bulu tangkis dan yang gemar kedua-duanya sebanyak x anak
a. Buatlah diagram venn-nya
b. Berapa anak yang gemar kedua-duanya

20. Deketahui jarak peta antara Jakarta ke Mataram 5,5 cm sedangkan skalanya 1 : 20.000.000, tentukan jarak sesungguhnya.

21. Sebuah gedung panjangnya 325 m dan lebarnya 175 m akan di gambar di atas kertas berukuran 140 cm × 26 cm. Berapakah skala maksimum yang di perlukan?

22. Jarak antara kota A dengan kota B pada peta 16 cm sedangkan jarak kota B dengan C adalah 12 cm. Jika jarak kota B dengan C sesungguhnya 270 km, maka berapakah jarak kota A dengan B?

23. Uang Ali lebih Rp10.000,00 dari uang Ani, dimana perbandingan uang merika adalah 5 : 3. tentukan besar uang mereka masing-masing.

24. Tentukan nilai x dan y pada perbandingan-perbandingan berikut
a. $x : 5 = 16 : 20$
b. $8 : 5 = (x + 5) : 15$

25. Ahmad membeli 7 liter bensin dan ia harus membayar Rp31.500,00. Berapa liter bensin yang didapat seandainya ia membayar Rp58.500,00.

26. Seoang kontraktor dapat menyelesaikan sebuah gedung dalam waktu 4 bulan dengan pekerja yang berjumlah 90 orang. Jika kontraktor itu ingin pekerjaan itu selesai dalam waktu 3 bulan, berapa orang pekerja lagi yang diperlukan?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

27. Dalam suatu gerak jalan, seorang peserta berjalan dengan kecepatan 6 km/jam agar ke garis finish dalam waktu 5 jam. Setelah 2 jam berjalan, ia berhenti selama 30 menit karena mengalami kejang otot. Agar ia sampai di garis finish sesuai rencana semula, berapakah kecepatannya yang di perlukan?

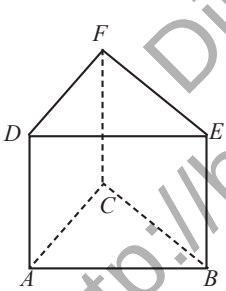
28. Taksir luas Pulau We pada peta berikut dengan menggunakan skala peta. Tunjukkan bagaimana cara kalian menaksir luas pulau tersebut.



Sumber: Google Maps

29. Jika, Perbandingan uang Ayubi, Budi, dan Candia adalah 2 : 3 : 5, jika Ayubi mempunyai uang sebesar Rp10.000,00 Budi mempunyai uang sebesar Rp15.000,00

30.



Dari gambar di samping, sebutkan :
a. Semua rusuk yang vertikal
b. Semua rusuk yang horizontal
c. Bidang sisi yang vertikal
d. Bidang sisi yang horizontal
e. Rusuk yang sejajar dengan *AD*
f. Rusuk yang sejajar dengan *CB*

31. Diketahui suatu sudut, besar penyikunya 15^o lebih besar dari empat kali sudut tersebut. Jika sudut tersebut adalah n^o, tentukan besar n dan penyikunya.

32. Dua buah sudut sebesar $(3x + 5)^o$ dan $(x - 3)^o$ membentuk sudut siku-siku.
    a. Buatlah persamaan dalam x.
    b. Hitunglah x.
    c. Tentukan besar kedua sudut itu.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

33. Tentukan besar sudut dan jenis sudut yang dibentuk oleh berikut ini.

a. $\frac{2}{3}$ sudut siku-siku = ... Jenis sudut: ...

b. $\frac{4}{5}$ sudut lurus = ... Jenis sudut: ...

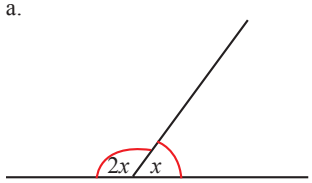
c. $\frac{5}{6}$ putaran penuh = ... Jenis sudut: ...

d. Jam pukul 4 = ... Jenis sudut: ...

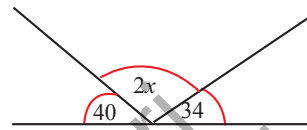
e. Jam pukul 01.30 = ... Jenis sudut: ...

34. Hitunglah nilai x pada tiap-tiap gambar berikut.

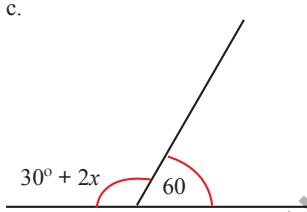
a.



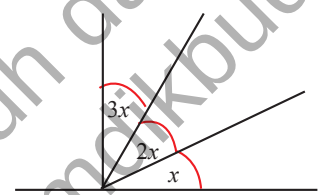
b.



c.

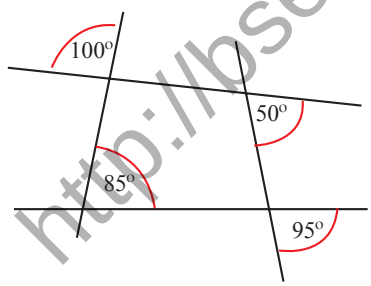


d.

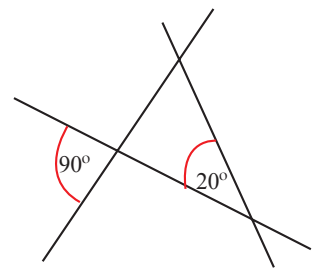


35. Tentukan besar sudut pada gambar berikut ini.

a.



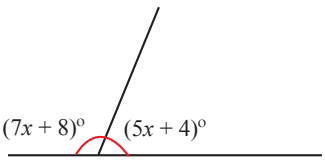
b.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

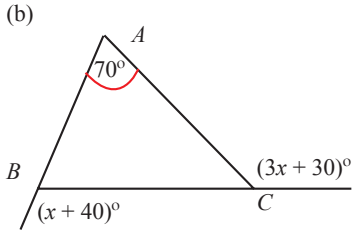
36. Perhatikan gambar berikut.

(a)



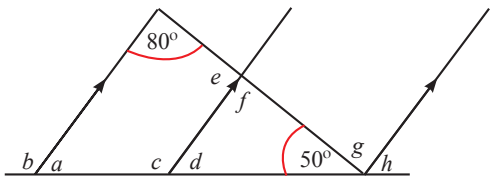
Tentukan nilai x .

(b)



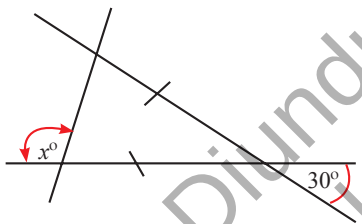
Tentukan besar $\angle BCA$.

37. Hitunglah nilai a, b, c, d, e, f, g dan h pada gambar di bawah ini .

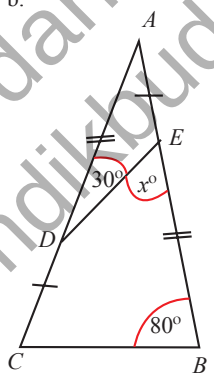


38. Tentukan bedar sudut x^o dari gambar berikut.

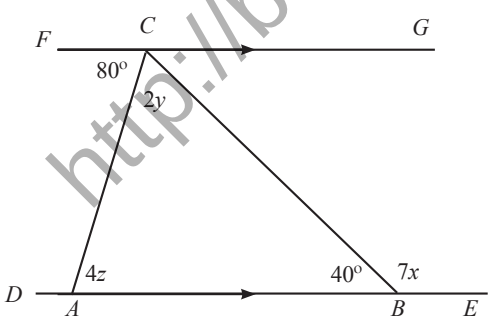
a.



b.



39. Hitunglah nilai $x + y + z$ pada gambar berikut.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Semester 2

KURIKULUM 2013

EDISI REVISI 2014

MATEMATIKA



Diunduh dari
http://bse.kemdikbud.go.id

SMP/MTs
Kelas
VII
Semester 2

Bab 1 Segi Empat dan Segitiga

Kata Kunci

- *Keliling*
- *Luas*
- *Segitiga*
- *Persegipanjang*
- *Persegi*
- *Jajargenjang*
- *Belah Ketupat*
- *Layang-Layang*
- *Trapesium.*



Perhatikan dengan teliti gambar di atas. Jika kita amati pada gambar tersebut sebagian besar bahan dasarnya terdiri dari bangun segi empat dan segitiga.

Adakah bangun lain yang bahan dasarnya berbentuk daerah segi empat dan segitiga? Coba Amatilah lingkungan sekitarmu. Bentuk bangun manakah yang ada pada benda-benda di sekitarmu? Apakah setiap bangun yang kalian temukan sebagian besar terdiri dari bangun segitiga dan segi empat?

Untuk memahami lebih jauh mengenai segi empat dan segitiga pelajarilah uraian bab ini dengan saksama.

Kompetensi Dasar

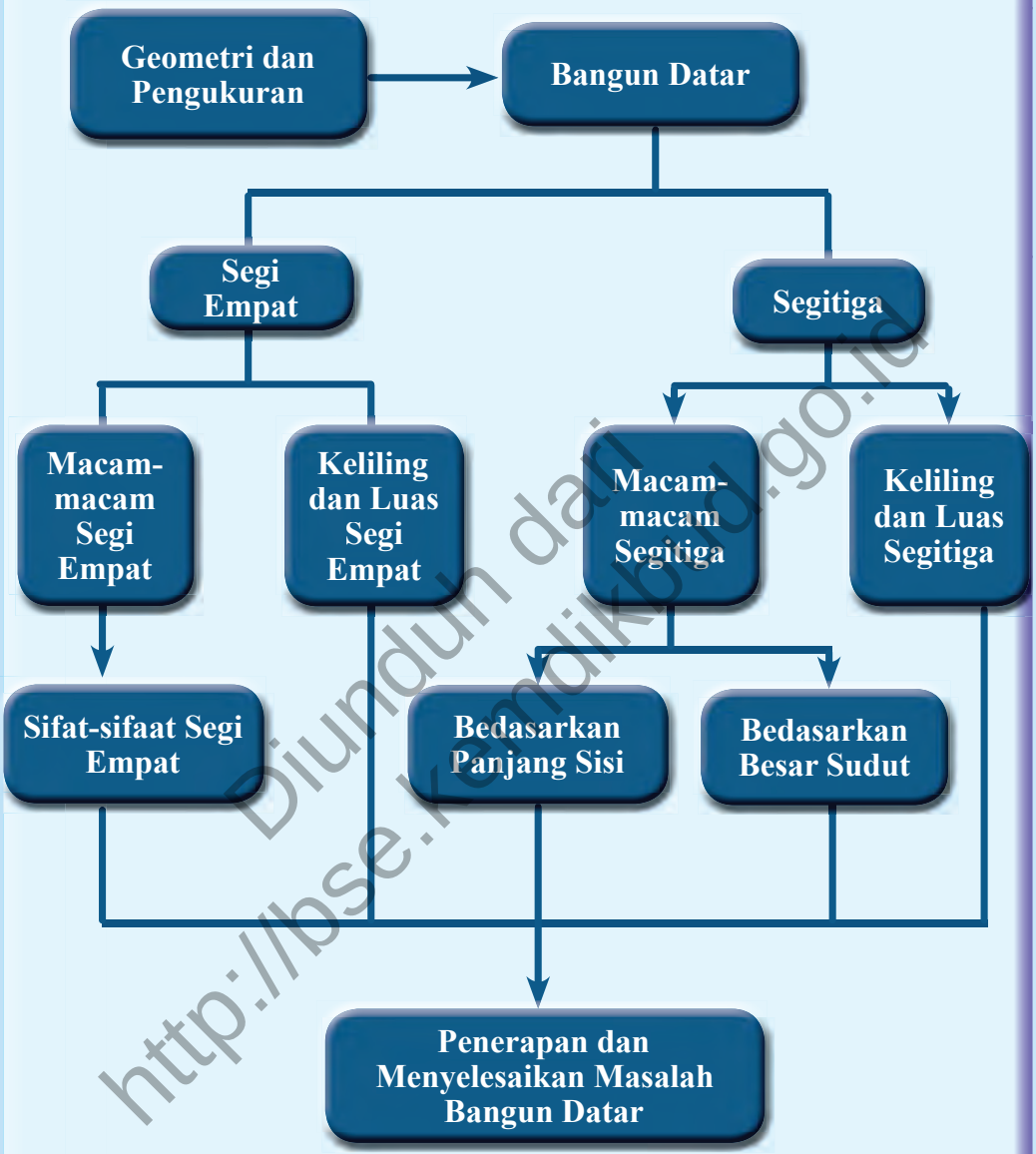
1. *Memahami sifat-sifat bangun datar dan menggunakannya untuk menentukan keliling dan luas.*
2. *Menaksir dan menghitung luas permukaan bangun datar yang tidak beraturan dengan menerapkan prinsip-prinsip geometri.*
3. *Menyelesaikan permasalahan nyata yang terkait penerapan sifat-sifat persegipanjang, persegi, trapesium, jajar genjang, belah ketupat, dan layang-layang.*

Pengalaman Belajar

1. *Terlatih berpikir kritis dan berpikir kreatif.*
2. *Menemukan ilmu pengetahuan dari pemecahan masalah nyata.*
3. *Mengajak untuk melakukan penelitian dasar dalam membangun konsep.*
4. *Dilatih bekerjasama dalam tim untuk menemukan solusi permasalahan.*
5. *Dilatih mengajukan ide-ide secara bebas dan terbuka.*
6. *Merasakan manfaat matematika dalam kehidupan sehari-hari.*

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Peta Konsep



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id



Thabit Ibnu Qurra
(836 - 901)

Thabit Ibnu Qurra

Thabit Ibnu Qurra (836 - 901) adalah Matematikawan muslim yang dikenal dengan panggilan Thabit. Beliau merupakan salah seorang ilmuwan muslim terkemuka di bidang Geometri. Beliau melakukan penemuan penting di bidang matematika seperti kalkulus integral, trigonometri, geometri analitik, dan geometri non-Eucledian.

Salah satu karyanya yang fenomenal di bidang geometri adalah bukunya yang berjudul *The composition of Ratios* (komposisi rasio). Dalam buku tersebut, Thabit mengaplikasikan antara aritmatika dengan rasio kuantitas geometri. Pemikiran ini, jauh melampaui penemuan ilmuwan Yunani kuno dalam bidang geometri.

Sumbangan Thabit terhadap geometri lainnya yakni, pengembangan geometri terhadap teori Pythagoras di mana dia mengembangkannya dari segitiga siku-siku khusus ke seluruh segitiga siku-siku. Thabit juga mempelajari geometri untuk mendukung penemuannya terhadap kurva yang dibutuhkan untuk membentuk bayangan matahari.

(Sumber: http://www.scribd.com/doc/63088348/Biografi-Matematikawan-Islam-Pada-Abad-Pertengahan)

Beberapa hikmah yang mungkin bisa kita petik antara lain:

1. Setiap apa yang kita lakukan, buatlah menjadi sesuatu yang sangat berarti.
2. Segala ilmu yang kita dapatkan harus selalu dikembangkan dan diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dapat membantu teori-teori sebelum menjadi lebih mudah dipahami dan dapat diterima oleh masyarat dengan baik.
3. Salah satu cara supaya kita bisa mengambangkan ilmu yang kita dapatkan adalah dengan munculkan pertanyaan-pertanyaan yang sesuai dengan konteks ilmu itu sendiri. Misalkan: Mengapa teori ini begini? Mengapa tidak begitu? Bisakah diterapkan dalam kehidupan sehar-hari? Bagaimana caranya menerapkan?
4. Kita harus bisa menggunakan teori sebelumnya untuk menemukan teori yang baru. Sehingga dengan demikian ada keterkaitan antara materi yang satu dengan materi yang lain. Hal ini identik dalam kehidupan sehari-hari yang namanya kerjasama, gotong-royong, saling menghargai, dan lain-lain.
5. Segala sesuatu yang dapat kita amati pada fenomena alam ini, kita bisa mempertanyakannya serta bisa memperoleh jawabannya, maka kita akan memperoleh pengetahuan baru yang sangat bermanfaat bagi diri kita pada khususnya dan orang lain pada umumnya.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

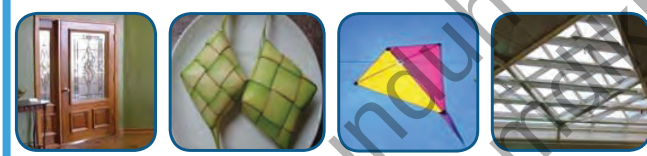
1. Sediakan beberapa gambar atau foto atau silde suatu objek tertentu yang berkaitan dengan bangun datar segi empat dan segitiga.
2. Bentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif
3. Disediakan juga kertas HVS atau kertas lipat atau asturo secukupnya pada masing-masing kelompok
4. Survei terlebih dulu lokasi-lokasi yang terdapat bahan pokoknya terdiri dari segi empat dan segitiga
5. Diharapkan siswa sudah mempunyai penggaris, jangka, busur, dan lain-lain
6. Sediakan buku-buku pendamping matematika lainnya atau kalau memungkinkan ajaklah siswa ke laboratorium komputer ketika kegiatan ayo kita menggali informasi

Segi Empat dan Segitiga

Masalah 1.1

Di sekitar kita, terdapat berbagai objek, seperti gedung yang bentuk permukaan bangunannya merupakan daerah segitiga, dan pintu rumah yang berbentuk persegipanjang. Berbagai permasalahan kehidupan banyak yang dapat dipecahkan menerapkan berbagai konsep dan aturan-aturan pada segitiga.

Pernahkah kalian melihat gambar seperti berikut?



Gambar 1.1 Pintu, jendela, ketupat, layang-layang dan langit-langit

Permasalahannya sekarang, bagaimana kita mengetahui bahwa di sekitar kita terdapat bangun-bangun yang bentuknya segi empat dan segitiga? Dimana benda-benda ini sering dipasang? Apa manfaat dari masing-masing rambu? Secara matematis bagaimanakah persamaan dan perbedaannya?

Alternatif Pemecahan Masalah

Salah satu jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada Masalah 1.1 adalah sebagai berikut:

Ayo Kita Amati

Keluarlah dari dalam kelas dan berpencarlah sesuai dengan kelompoknya masing-masing. Gunakan waktu seefisien mungkin untuk menemukan masing-masing lima benda yang berbentuk: (1) segi empat, dan (2) segitiga. Salin Tabel 1.1, kemudian lengkapi.

Tabel 1.1 Temuan bentuk bangun datar

Nomor	Bentuk bangun datar	Gambar Sketsa	Lokasi Ditemukan	Manfaatnya
1				
2				
3				
4				
5				

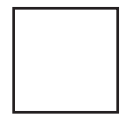
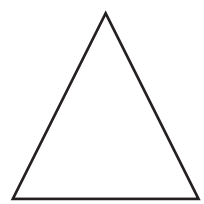
Ayo Kita Amati

1. Ajaklah siswa untuk memperhatikan dan memahami Masalah 1.1
2. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui bahwa disekitar kita terdapat bangun-bangun yang bentuknya terdiri dari segiempat dan segtiga? Di mana benda-benda ini sering dipasang? Apa manfaat dari masing-masing rambu? Secara matematis apakah persamaannya? Perbedaannya?
3. Ajaklah siswa untuk mengisi tabel yang berkaitan dengan 5 benda yang telah ditemukan dilingkungan sekolah

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif Penyelesaian dari Alternatif Pemecahan Masalah 1.1

Berikut salah satu contoh temuan yang mungkin didapatkan oleh siswa. Benda-benda tersebut yang berada dilingkunagn sekolah.

No.	Bentuk bangun datar	Gambar Sketsa	Lokasi Ditemukan	Manfaatnya
1			Pntu aula	Sebagai tempat untuk masuk dan keluarnya suatu tempat
2			Di dinding	Sebagai tempat untuk meng-hidupkan dan mematikan lampu
3			Desain lantai	Sebagai tempat berpijak
4			Tong sampah	Sebagai tempat sampah
5			Langit-lan-git perpus-takaan	Sebagai tempat ventilasi udara

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

1. Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan (*questioning*); pada kegiatan ini siswa membuat pertanyaan yang akan diajukan kepada guru dengan petunjuk yang sudah disediakan pada buku siswa.
   Contoh: apa yang terjadi bila rasio tinggi suatu pintu diperbesar dan lebar suatu pintu diperkecil? Bagaimana seandainya suatu jendela dan pintu bentuknya segitiga? Ada berapa banyak segi empat yang ditemukan di ruang kelas ini?
2. Pertanyaan yang dibuat oleh siswa, bisa dijawab langsung oleh teman-teman guru atau pertanyaan tersebut ditukar dengan pertanyaan dari kelompok lain.
3. Apabila terjadi masih banyak pertanyaan yang belum terjawab, bisa dijadikan tugas akhir untuk dijawab sindiri oleh masing-masing siswa

Dalam belajar, khususnya belajar matematika kita tidak boleh berhenti hanya karena jawaban telah ditemukan. Kita harus terus berfikir dan bertanya-tanya. Berikut pertanyaan yang dapat diajukan.

"Bagaimana jika ...? Apa yang akan terjadi? Apakah akan lebih baik?"

Misal jendela yang berbentuk persegipanjang dengan rasio tinggi : lebar sama dengan 3 : 2 adalah salah satu benda yang masuk dalam daftar.

Pertanyaan yang muncul antara lain:

1. Apakah rasio 3 : 2 itu selalu memberikan hasil yang paling serasi?
2. Bagaimana jika rasionya dibuat 5 : 3?

Ayo Kita Menanya

Kalian tadi sudah mendapatkan fakta-fakta hasil pengamatan, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:

1. "rasio" dan "tinggi, lebar"
2. "segitiga" dan "jendela, pintu"
3. "segi empat" dan "ruang kelas"

Tulislah pertanyaan kalian di lembar kerja/buku tulis.

Ayo Kita Bernalar

Jika ukuran semula dari tinggi jendela adalah 150 cm dan lebarnya 90 cm, maka bagaimana caranya agar terjadi rasio 5 : 3 (asumsikan tingginya tetap), berapakah lebarnya?

Jawabnya adalah $\frac{3}{5} \times 150 = 90$ cm. Lebih pendek dari lebar sebelumnya.

Kalau dipasang sungguh jendela seperti itu, bagaimana dengan jarak dari ujung dinding paling jauh? Terlihat serasi tidak?

Akan lebih bagus kalau kalian mengujicobakan. Buatlah jendela buatan dari kertas dan tempelkan… coba lihat… apakah jadi lebih baik atau lebih jelek?

Kalau sudah… tuliskan keputusan kalian berikut alasannya

Ayo Kita Berbagi

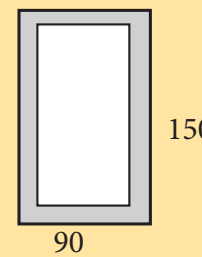
Sampaikan tulisan kalian itu ke teman sebelah kalian. Mintalah teman kalian itu membaca, mengkaji, mengkritisi, dan lain-lain. Kalau bisa, kalian juga memberikan bantahan, sanggahan terhadap hal-hal yang kurang masuk akal.

Ayo Kita Menalar

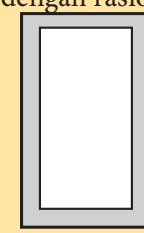
Ajaklah siswa untuk bernalar dengan pertanyaan-pertanyaan yang sudah disediakan pada buku siswa

Alternatif Penyelesaian

Perhatikan ilustrasi gambar jendela yang ukurannya 150 cm × 90 cm berikut.



Berikut ilustrasi gambar jendela dengan rasio 5 : 3



Jendela tersebut tidak bisa menutupi secara penuh pada tempat jendela yang sesungguhnya

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

1. Informasikan kepada siswa untuk menyampaikan hasil jawaban siswa kepada teman sebelahnya: Minta siswa untuk membandingkan hasil jawabannya dengan temannya. Suruh siswa untuk melakukan diskusi secara santun dan sopan
2. Amatilah seluruh siswa dan fokuskan pengamatan kepada siswa yang kurang aktif dalam mengungkapkan pendapatnya, bila perlu berilah motivasi agar ia atau mereka bisa aktif juga seperti siswa yang sudah aktif.
3. Apabila proses kegiatan berbagi kurang berjalan dengan baik, berikan contoh pancingan tentang hal-hal yang berkaitan dengan yang akan disikusikan. Contoh perhatikan jendela kelas. Jika jendela ini diperkecil bagian sampingnya apakah kelihatannya akan menjadi menarik?

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Periksalah apakah semua kelompok apakah tugasnya sudah selesai dengan sempurna
2. Berikan penilaian terhadap proses dan hasil karya siswa dengan menggunakan rubrik penilaian
3. Tulislah hal-hal apa yang menjadi perhatian Ibu/Bapak selama pembelajaran
4. Catatlah siswa mana saja yang perlu menjadi perhatian
5. Tulislah hal-hal apa saja yang menjadi catatan keberhasilan pembelajaran yang Ibu/Bapak lakukan
6. Tulislah hal-hal apa saja yang harus diperbaiki dan ditingkatkan agar pembelajaran semakin baik

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Sediakan penggaris, jangka, busur, dan lain-lain
2. Sediakan juga berbagai bangun segi empat dari kertas lipat atau kertas HVS atau asturo secukupnya. Akan lebih baik lagi kalau disediakan juga benda/barang nyata yang berbentuk macam-macam bangun datar segi empat.
3. Bentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif

Segi Empat

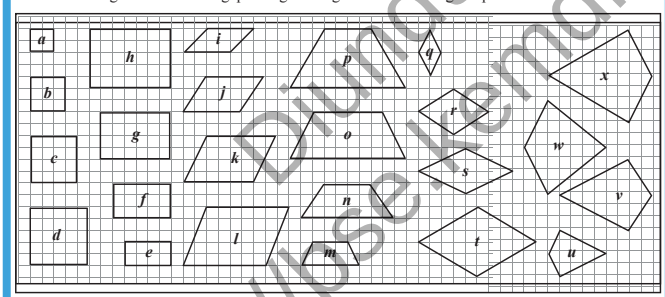
Kegiatan 1.1

Memahami Jenis dan Sifat Segi Empat

Perhatikan kembali kegiatan yang telah kalian pelajari di awal bab 1. Pada kegiatan belajar kali ini, kalian akan mendiskusikan tentang jenis-jenis dan sifat-sifat dari segi empat. Sebelum kalian melakukan kegiatan berikut alangkah lebih baiknya jika kalian mengetahui terlebih dulu tentang apa yang dimaksud dengan segi empat. Segi empat adalah poligon bidang yang dibentuk dari empat sisi yang saling berpotongan pada satu titik.

a. Jenis-jenis Segi Empat

Perhatikan bangun berikut. Mengapa bangun-bangun ini disebut segi empat?



Gambar 1.2 Berbagai bentuk segi empat

Perhatikan hasil temuan pada Gambar 1.2, terdapat 24 egi empat yaitu *a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w,* dan *x*. Dari bentuk-bentuk segi empat terdapat empat ruas garis yang membatasi bangun tersebut. Permasalahannya sekarang bagaimanakah kalian mengetahui jenis-jenis dari masing-masing segi empat tersebut?

Ayo Kita Amati

Lakukan kegiatan berikut untuk menentukan jenis-jenis segi empat.

1. Gambar segi empat yang dua pasang sisi yang berhadapan sejajar, semua sudutnya sama besar, dan semua sisinya sama panjang. Bangun apa yang terbentuk?
2. Gambar segi empat yang dua pasang sisi yang berhadapan sejajar dan semua sisinya sama panjang. Bangun apa yang terbentuk?
3. Gambar segi empat yang dua pasang sisi yang berhadapan sejajar dan semua sudutnya sama besar. Bangun apa yang terbentuk?
4. Gambar segi empat yang dua pasang sisi yang berhadapan sejajar. Bangun apa yang terbentuk?
5. Gambar segi empat yang tepat sepasang sisi yang sejajar. Bangun apa yang terbentuk?

Ayo Kita Amati

1. Ajaklah siswa untuk memperhatikan dan memahami jenis-jenis segiempat yang terangkum pada gambar 1.2
2. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui jenis-jenis dari masing-masing bentuk segiempat tersebut. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawab pertanyaan yang sedang di ajukan.
3. Amati siswa yang sedang melakukan langkah-langkah kegiatan mengamati dengan tahap-tahap mengamati yang telah ditentukan
4. Berilah kesempatan kepada siswa untuk menggunakan cara lain (selain langkah-langkah yang sudah ditentukan)

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif Penyelesaian pada kegiatan Ayo Kita Mengamati

1. Pada gambar segi empat yang mempunyai dua pasang sisi berhadapan saling sejajar, semua sudutnya sama besar, dan semua sisinya sama panjang disebut dengan bangun datar persegi.
2. Pada gambar segi empat yang mempunyai dua pasang sisi berhadapan sejajar dan semua sisinya sama panjang disebut dengan belah ketupat
3. Pada gambar segi empat yang mempunyai dua pasang sisi berhadapan sejajar dan semua sudutnya sama besar disebut dengan persegi
4. Pada gambar segi empat yang mempunyai dua pasang sisi yang berhadapan sejajar disebut dengan jajar genjang
5. Pada gambar segi empat yang tepat sepasang sisi yang sejajar disebut dengan trapesium

Ayo Kita Menanya

Pada kegiatan ini minta siswa untuk membuat pertanyaan tentang bangun datar segi empat berdasarkan kata-kata yang sudah disediakan. Contoh berapa banyak jenis-jenis bagun datar segi empat? Disebut bangun apa saja pada bangun datar segi empat yang mempunyai minimal satu pasang sisi saling sejajar?

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:
1. "Jenis" dan "segi empat"
2. "segi empat" dan "sisi, sejajar"

Tulislah pertanyaan kalian di lembar kerja/buku tulis.

Ayo Kita Menggali Informasi

b. Sifat-sifat segi empat

Perhatikan setiap bangun segi empat yang digambar. Perhatikan hal-hal yang berhubungan dengan bangun-bangun tersebut seperti sisi, sudut, dan diagonal. Selanjutnya lengkapilah daftar berikut seperti contoh.

Tabel 1.2 Sifat-sifat segi empat

Sifat-sifat Segi Empat	PP	P	JG	BK	TR	LL
Setiap pasang sisi berhadapan sejajar	√				×	
Sisi berhadapan sama panjang						
Semua sisi sama panjang						
Sudut berhadapan sama besar						
Semua sudut sama besar						
Masing-masing diagonal membagi daerah atas dua bagian yang sama						
Kedua diagonal berpotongan di titik tengah masing-masing						
Kedua diagonal saling tegak lurus						

Keterangan:

√ berarti memenuhi × berarti tidak memenuhi

JG = Jajar genjang PP = Persegipanjang P = Persegi

BK = Belah ketupat TR = Trapesium LL = Layang-layang

Setelah kalian menggali informasi, cobalah untuk memperhatikan contoh soal berikut:

MATEMATIKA 7

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menggali Informasi

1. Ajaklah siswa untuk menggali informasi tentang sifat-sifat segi empat. Dalam kegiatan menggali informasi ini guru memberikan motivasi kepada siswa untuk mengisi tabel yang sudah disediakan pada buku siswa
2. Ajaklah siswa untuk membuat kesimpulan tentang sifat-sifat bangun datar segi empat.
3. Ajaklah siswa untuk memahami contoh soal dan uraiannya yang telah disediakan pada buku siswa
4. Amatilah siswa yang sedang melakukan kegiatan menggali informasi, fokuskan perhatian kepada siswa yeng mempunyai kemampuan kurang. Bila perlu bibinglah dia atau mereka agar mendapatkan informasi yang sama dengan siswa yang lain.
5. Berilah kesempatan kepada siswa untuk menjawab soal-soal tersbut dengan cara lain atau bahkan berilah pancingan kepada siswa untuk menemukan cara cepatnya.

Contoh 1.1

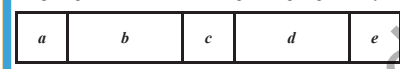
Perhatikan gambar berikut.



Tentukan banyaknya segi empat yang terbentuk pada gambar tersebut.

Alternatif Penyelesaian

Langkah pertama kita beri simbol pada tiap-tiap kotak, yaitu sebagai berikut:

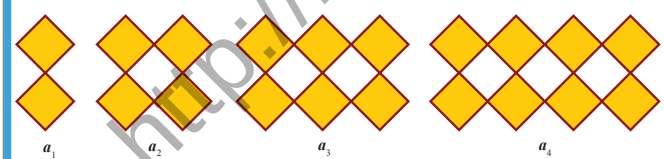


Kemudian kita cari satu demi satu berdasarkan simbol yang telah dibuat.
1. Segi empat yang terdiri dari 1 bagian adalah *a*, *b*, *c*, *d*, dan *e* ada sebanyak 5
2. Segi empat yang terdiri dari 2 bagian adalah *ab*, *bc*, *cd*, dan *de* ada sebanyak 4
3. Segi empat yang terdiri dari 3 bagian adalah *abc*, *bcd*, dan *cde* ada sebanyak 3
4. Segi empat yang terdiri dari 4 bagian adalah *abcd* dan *bcde* ada sebanyak 2
5. Segi empat yang terdiri dari 5 bagian adalah *abcde* ada sebanyak 1

Jadi, banyak segi empat yang terbentu adalah sebanyak 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 15

Contoh 1.2

Perhatikan gambar berikut



Dengan memperhatikan gambar tersebut, ada berapa banyak belah ketupat pada a_{100} ?

Alternatif Penyelesaian

Perhatikan banyak belah ketupat pada a_1, a_2, a_3, dan a_4.

1. Banyak belah ketupat pada a_1 ada 2
2. Banyak belah ketupat pada a_2 ada 4
3. Banyak belah ketupat pada a_3 ada 6

6. Berilah motivasi kepada siswa agar menemukan cara lain atau cara cepatnya. Contoh, barang siapa yang menemukan cara lain atau cara cepatnya, nanti akan mendapatkan nila fortofolio dengan nilai 90 atau bahkan 100.
7. Perhatikan siswa yang sedang mencoba dengan cara lain untuk menjawab yang terdapat pada contoh soal
8. Bila diperlukan berilah kesempatan kepada siswa untuk mepresentasikan cara lain yang telah ditemukan.
9. Perhatikan dengan baik cara siswa tersebut untuk menyajikan jawaban yang akan diuraikan di depan kelas atau di papan tulis

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Ajaklah siswa untuk bernalar tentang pernyataan Udin.

Alternatif Penyelesaian

Udin mengambil contoh kamarnya yang berukuran 4 m × 6 m dapat dipasangi ubin ukuran 40 cm × 60 cm, karena
$L = 240.000 \text{ cm}^2$ dapat habis dibagi $p \times l = 240.000 \text{ cm}^2$.
Pernyataan Udin ini adalah benar, karena ubin ukuran 40 cm × 60 cm = 2.400 cm^2.
Sedangkan ukuran kamarnya adalah 4 m × 6 m yang berarti luasnya 240.000 cm^2. Sehingga dengan demikian banyak ubin yang diperlukan sebanyak

$$\frac{240.000}{2.400} = 100 \text{ ubin}$$

Ayo Kita Berbagi

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dengan teman sekelompok, pada kegiatan ini: Pantau siswa yang berdiskusi, kemudian meminta siswa untuk menukarkan hasil diskusinya dengan kelompok lain

4. Banyak belah ketupat pada a_4 ada 8

Selanjutnya kita mencari pola untuk menemukan belah ketupat yang ke-n, yakni:

Pola ke-1: a_1, ada $2 = 2$ $= 2$
Pola ke-2: a_2, ada $4 = 2 + 2$ $= 2 \times 2$
Pola ke-3: a_3, ada $6 = 2 + 2 + 2$ $= 2 \times 3$
Pola ke-4: a_4, ada $8 = 2 + 2 + 2 + 2$ $= 2 \times 4$
Pola ke-5: a_5, ada ... $= 2 \times 5$
...
...
Pola ke-n: a_n, ada ... $= 2 \times n$

Dengan demikian banyak belah ketupat untuk a_{100} adalah $2 \times 100 = 200$

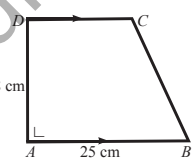
Jadi, banyak belah ketupat pada a_{100} adalah 200

Contoh 1.3

Perhatikan gambar trapesium berikut.

Diketahui;
$DC : AB = 3 : 5$

Tentukan: (a) Besar $\angle D$
(b) Panjang DC



Alternatif Penyelesaian

(a) $m\angle A + m\angle D = 180^0$
$90^0 + m\angle D = 180^0$
$m\angle D = 180^0 - 90^0$
$m\angle D = 90^0$

(b) $DC = \frac{3}{5} \times AB$
$= \frac{3}{5} \times 25$
$= 15$ cm

Ayo Kita Bernalar

Udin membuat pernyataan bahwa lantai berbentuk persegipanjang dengan luas L akan selalu dapat dipasangi ubin ukuran $p \times l$ tanpa memotong ubin asalkan L habis dibagi oleh $p \times l$. Dia mengambil contoh kamarnya yang berukuran 4 m × 6 m dapat dipasangi ubin ukuran 40 cm × 60 cm, karena $L = 240.000 \text{ cm}^2$ dapat habis dibagi $p \times l = 240.000 \text{ cm}^2$.
Diskusikan dengan temanmu apakah pernyataan Udin benar atau salah. Berilah contoh..

Ayo Kita Berbagi

Setelah selesai menjawab, tukarkan hasil jawaban kalian dengan kelompok yang lain. Kemudian bandingkan hasil jawabannya, diksusikan dengan kelompok tersebut..

Tulislah kesimpulan kalian pada lembar kerja/buku tulis yang sudah kalian sediakan.

MATEMATIKA 9

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Periksalah apakah semua kelompok sudah mencatat hal-hal yang penting pada kegiatan kali ini
2. Berikan penilaian terhadap proses dan hasil karya siswa dengan menggunakan rubrik penilaian
3. Jika dipandang perlu, berilah siswa soal latihan 1 untuk dikerjakan di rumah

Latihan 1.1

Kerjakanlah soal-soal berikut.

1. Perhatikan gambar berikut.

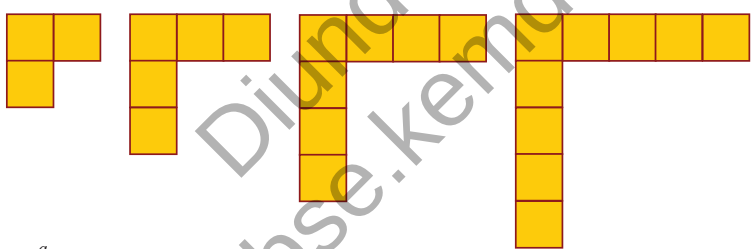


Sumber: gambar-rumah88.blogspot.com

Gambar 1.3 Rumah

Ada berapa banyak bentuk bangun datar yang tampak? Sebutkan bentuk bangun datarnya.

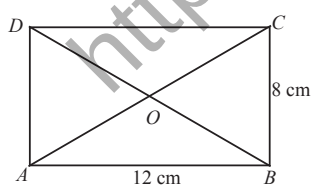
2. Perhatikan gambar berikut



a_1 a_2 a_3 a_4

Dengan memperhatikan gambar tersebut. Ada berapa banyak belah ketupat pada a_{2013} ?

3. Perhatikan gambar berikut.

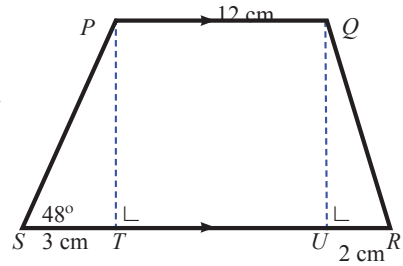


a. Tentukan panjang AD dan CD.
b. Tentukan besar $\angle ABC$ dan $\angle CDA$.
c. Sebutkan sepasang diagonalnya yang sama panjang.
d. Sebutkan ruas garis yang sama panjang dengan AD.

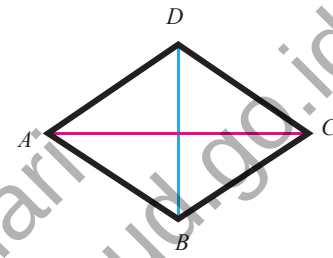
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

4. Diketahui jajar genjang $KLMN$ dengan besar $\angle K = (2y - 15)^0$ dan $\angle M = (57 - y)^0$. Tentukan besar $\angle K$, $\angle L$, dan $\angle N$

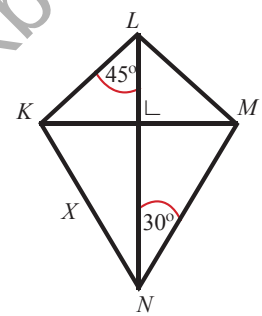
5. Perhatikan gambar trapesium di samping.
   a. Tentukan besar sudut P.
   b. Tentukan jumlah besar sudut P, Q, R, dan S.
   c. Berapakah jumlah ukuran dua sisi yang sejajar?



6. Perhatikan gambar belah ketupat berikut.
   Jika $AD = (2x + 5)$, $BC = (x + 7)$, $\angle BCD = 60^0$, maka tentukan.
   a) Nilai x
   b) Panjang sisi AD
   c) Besar $\angle BAD$ dan $\angle ABC$

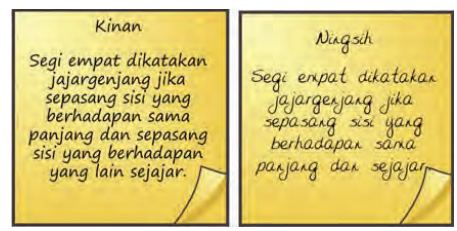


7. Perhatikan gambar layang-layang $KLMN$ di samping ini.
   Jika besar $\angle KLN = 45^0$ dan $\angle MNL = 30^0$. tentukan:
   a. besar $\angle MLN$
   b. besar $\angle KNL$
   c. besar $\angle LKM$
   d. besar $\angle KML$
   e. besar $\angle NKM$
   f. besar $\angle NMK$
   g. jumlah $\angle LKM$, $\angle KNM$, $\angle NML$, dan $\angle MLK$



8. Diketahui jajar genjang $ABCD$ dengan diagonalnya berpotongan saling tegak lurus. Apakah jajargenjang $ABCD$ dapat juga dikatakan belah ketupat $ABCD$? Jelaskan jawabanmu.

9. Kinan dan Ningsih mendeskripsikan definisi segi empat yang merupakan jajargenjang.
   Manakah diantara Kinan dan Ningsih yang mendeskripsikan jajargenjang dengan benar? Jelaskan.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Sediakan penggaris, jangka, busur, dan lain-lain
2. Sediakan juga berbagai bangun segi empat dari kertas lipat atau kertas HVS atau asturo secukupnya. Akan lebih baik lagi kalau disediakan juga benda/barang nyata yang berbentuk macam-macam bangun datar segi empat.
3. Siswa dibentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif

Kegiatan 1.2

Memahami Keliling dan Luas Segi Empat

Perhatikan kembali pada Kegiatan 1.1 yang telah kalian pelajari. Terdapat berbagai bentuk bangun datar segi empat yang masing-masing terdiri dari empat sisi, empat titik sudut, dan suatu daerah yang dibatasi oleh empat sisi tersebut. Jumlah dari keempat sisi tersebut dinamakan dengan keliling dan daerah yang dibatasi oleh keempat sisi tersebut dinamakan dengan luas. Dengan demikian, keliling suatu bangun datar adalah jumlah panjang sisi-sisi yang membatasi bangun tersebut. Sedangkan luas bangun datar adalah suatu daerah yang dibatasi panjang sisi-sisi pada bangun tersebut.

a. Persegi dan persegipanjang

Masalah 1.2

Indah memiliki kebun bunga yang ditanami berbagai jenis bunga di dalamnya. Kebun itu terbagi beberapa petak. Petak I berbentuk daerah persegi, yang ditanami bunga putih seluas 625 m^2. Petak II berbentuk daerah persegipanjang ditanami bunga merah, panjang petak 50 m dan luasnya $\frac{1}{5}$ luas petak I.



Gambar 1.4 Kebun bunga

a. Berapa panjang dan keliling petak I?
b. Berapa lebar, luas petak, dan keliling petak II?
c. Berapa hektar kebun bunga Indah seluruhnya?

Alternatif Pemecahan Masalah

Ayo Kita Amati

Untuk memecahkan Masalah 1.2 di atas, ingat kembali materi bangun datar yang kalian pelajari saat di sekolah dasar.

Lakukan kegiatan berikut untuk menjawab permasalahan yang terdapat pada Masalah 1.2.

1. Tulislah hal-hal yang di ketahui pada masalah tersebut.
2. Buatlah sketsa kebun bunga yang terbentuk menjadi dua petak, yaitu Petak I berbentuk daerah persegi dan petak II berbentuk daerah persegipanjang.
3. Tulislah ukuran dan luas yang terdapat pada petak I dan II.
4. Tulislah hal-hal yang ditanyakan pada masalah tersebut, kemudian jawablah dengan menggunakan rumus luas persegi dan persegipanjang yang telah kalian pelajari ketika di sekolah dasar.

Ayo Kita Amati

1. Informasikan tugas yang akan mereka Amati, yaitu akan mengamati cara menjawab dari masalah yang terdapat pada Masalah 1.2
2. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui ukuran petak I dan II beserta luasnya dengan melakukan tahapan-tahapan kegiatan yang sudah disediakan pada buku siswa. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawab Masalah 1.2

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif Penyelesaian

Diketahui:

Kebun bunga Indah terdiri dari beberapa petak. Petak I berbentuk persegi dengan luas 625 m^2. Petak II berbentuk persegipanjang dengan panjang 5 dam dan luasnya = $\frac{1}{5}$ dari luas petak I.

Ditanya:

a. Berapa panjang petak I
b. Berapa lebar dan luas petak II
c. Berapa hektar kebun bunga Indah seluruhnya?

Jawab:

a. Ingat kembali materi pelajaran pengukuran yang sudah kamu pelajari di Sekolah Dasar. Kita ketahui 1m^2 adalah luas daerah persegi dengan ukuran sisi satu-satuan. Petak I berbentuk persegi berarti panjang dan lebarnya sama panjang.

Luas petak I = 625 m^2
Luas I = sisi × sisi
625 = r^2
r = $\sqrt{625}$
r = 25 m

b. Petak II berbentuk persegi panjang
Panjang petak II = 5dam = 5 × 10m = 50m
Luas petak II = $\frac{1}{5}$ dari luas petak I
= $\frac{1}{5}$ × 625
= 125

Jadil luas petak II yang ditanami bunga merah adalah 125m^2

Karena petak II berbentuk persegi panjang, maka:
Luas = panjang × lebar
125 = 50 × lebar
lebar = $\frac{125}{50}$
= 2,5m

c. Luas kebun bunga seluruhnya = Luas petak I + luas petak II
= 625 + 125
= 750m2
Jadi luas kebun bunga Indah seluruhnya = 750 m^2 = 0,075 hektar.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

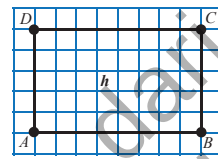
1. Ajak siswa untuk membuat pertanyaan tentang Masalah 1.3.
   Contoh: Berapa perbandingan luas petak I dengan luas petak II? Berapa ukuran panjang dan lebar, jika kebun yang berbentuk persegi yang salah satu sisinya dikurangi 1 m untuk dibuat penampung air?
2. Pertanyaan yang dibuat oleh siswa salah satunya harus sesuai dengan petunjuk kata-kata yang sudah ditentukan, sedangkan pertanyaan berikutnya diperbolehkan dengan kata-katanya sendiri.
3. Secara bergiliran siswa membacakan pertanyaan yang telah dibuat. Guru menilai pertanyaan dibuat oleh siswa.
   Contoh kreteria penilaian kualitas pertanyaan; A: sangat baik, B: baik, C: cukup, dan D: kurang.

Sedikit Informasi

Amati Gambar 1.5.

Gambar di samping menunjukkan persegipanjang $ABCD$ dengan sisi-sisinya AB, BC, CD, dan AD.
Keliling suatu bangun datar adalah jumlah semua panjang sisi-sisinya.
Tampak jelas bahwa panjang $AB = CD = 7$ satuan panjang dan panjang $BC = AD = 5$ satuan panjang.

Keliling $ABCD$ $= AB + BC + CD + AD$
$= (7 + 5 + 7 + 5)$ satuan panjang
$= 24$ satuan panjang



Gambar 1.5 Persegipanjang

Selanjutnya, garis AB dan CD disebut panjang (p) dan BC dan AD disebut lebar (l).

Secara umum dapat disimpulkan bahwa keliling persegipanjang dengan panjang p dan lebar l adalah $K = 2(p + l)$ atau $K = 2p + 2l$.

Untuk menentukan luas persegipanjang $ABCD$ pada Gambar 1.5 adalah sebagai berikut:
Luas persegipanjang adalah luas daerah yang dibatasi oleh sisi-sisinya.
Luas persegipanjang $ABCD$ $= AB \times BC$
$= (7 \times 5)$ satuan luas
$= 35$ satuan luas

Jadi, luas persegipanjang dengan panjang p dan lebar l adalah $L = p \times l = pl$.

Sedangkan untuk keliling dan luas persegi pada dasarnya sama dengan keliling dan luas persegipanjang, akan tetapi pada persegi ukuran panjang dan lebarnya adalah sama.

Karena $p = l = s$, sehingga

Keliling persegi adalah $K = 2p + 2l = 2s + 2s = 4s$

Luas persegi adalah $L = p \times l = s \times s = s^2$

Ingat kembali materi pengukuran yang telah kamu pelajari di sekolah dasar. Kita ketahui bahwa:

$1 \text{ m}^2 = 1$ ca
$750 \text{ m}^2 = 750$ ca

1 ha $= 10.000$ ca, maka 1 ca $= \frac{1}{10.000}$ ha

Ingat istilah
- *ca adalah centi are*
- *ha adalah hekto are atau hektar*

Sedikit Informasi

1. Ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi yang sudah disediakan pada buku siswa, jika dimungkinkan pertanyaan: bahaslah bersama-sama dengan siswa sehingga siswa benar-benar paham tentang informasi tersebut
2. Amati siswa yang sedang memahami sedikit informasi. Fokuskan pengamatannya kepada siswa pemahamannya dibawah rata-rata. Bila perlu bimbinglah ia atau mereka secara santun dan sopan serta lakukan pendekatan secara individu.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Contoh 1.4

Pak Amal memiliki sebidang tanah kosong berbentuk daerah persegipanjang disamping rumahnya. Panjang tanah 50 m dan lebarnya 30 m.

a. Tentukanlah luas tanah Pak Amal dalam satuan cm^2.
b. Tentukanlah luas tanah Pak Amal dalam satuan are.



Gambar 1.6 Tanah Pak Amal

Alternatif Penyelesaian

Bentuk tanah adalah daerah persegipanjang.

Panjang tanah = 50 m
Lebar tanah = 30 m
Luas tanah = panjang tanah × lebar tanah
= 50 × 30
= 1.500 m^2

a. Ingat kembali materi pengukuran yang sudah kamu pelajari di sekolah dasar. Bagaimana mengubah nilai dari satuan-satuan pengukuran tertentu ke satuan pengukuran yang lain? Gunakanlah itu untuk melanjutkan langkah penyelesaian masalah-masalah di atas.

Kita ketahui bahwa 1 m^2 = 10.000 cm^2

1.500 m^2 = 1.500 × 10.000 = 15.000. 000 cm^2

Jadi luas tanah Pak Amal adalah 15.000. 000 cm^2

b. Ingat kembali beberapa satuan-satuan pengukuran seperti m, dam, dan are
1 dam = 10 m
1 are = 1 dam^2 = 100 m^2

$\frac{1}{100}$ × 1 are = $\frac{1}{100}$ × 100 m^2, sehingga 1 m^2 = $\frac{1}{100}$ are

Luas tanah pak Amal = 1.500 m^2

$= 1.500 \times \frac{1}{100}$

= 15 are

Jadi, luas tanah pak Amal adalah 15 are.

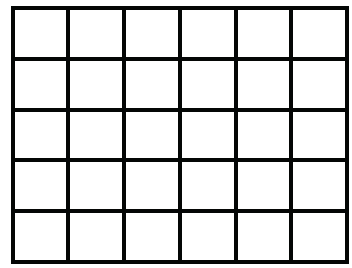
Contoh 1.5

Sebuah persegipanjang berukuran panjang 6 cm dan lebar 5 cm. Berapa banyak persegi satuan yang dapat menutupi daerah permukaan persegi tersebut? Gunakan sifat-sifat persegi untuk menjawabnya.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif Penyelesaian

Persegi satuan adalah persegi yang panjang sisi-sisinya satu satuan. Dalam soal ini satuan pengukuran panjang adalah cm. Dengan demikian persegi satuan adalah persegi yang setiap sisinya memiliki panjang 1 cm. Sehingga luas persegi satuan adalah 1 cm^2 (mengapa?).



Diketahui persegipanjang berukuran 6 cm dan lebarnya 5 cm.
Luas persegipanjang yang dimaksud adalah:

$L = p \times l = 6 \times 5 = 30$

Luas persegipanjang tersebut adalah 30 cm^2.
Karena luas persegipanjang adalah 30 cm^2, maka banyak persegi satuan yang dapat membentuk luas persegipanjang tersebut adalah 30.

Contoh 1.6

Misalkan $KLMN$ adalah sebuah persegi yang memiliki panjang sisi r cm dan $ABCD$ adalah sebuah persegipanjang dengan panjang sisi $AB = p$ cm dan panjang sisi CD adalah l cm. Buktikan jika keliling persegi adalah 2 kali keliling persegipanjang maka $\frac{\text{Luas } ABCD}{\text{Luas } KLMN} = \frac{l}{r} - \left(\frac{l}{r}\right)^2$.

Alternatif Penyelesaian

Luas persegipanjang $ABCD = p \times l$.
Luas persegi $KLMN = r \times r = r^2$
Keliling persegipanjang $ABCD = 2p + 2l$.
Keliling persegi $KLMN = 4r$
Diketahui keliling persegi $ABCD$ = 2 kali keliling persegipanjang $ABCD$, maka

$2(2p + 2l) = 4r$
$4p + 4l = 4r$
$p + l = r$
$p = r - l$

$$\frac{\text{Luas } ABCD}{\text{Luas } KLMN} = \frac{p \times l}{r^2} = \left(\frac{r - l}{r^2}\right) = \frac{rl - l^2}{r^2} = \frac{l}{r} - \left(\frac{l}{r}\right)^2$$

$\frac{\text{Luas } ABCD}{\text{Luas } KLMN} = \frac{l}{r} - \left(\frac{l}{r}\right)^2$ (terbukti)

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Ajaklah siswa untuk bernalar tentang berbagai sifat persegi dan persegipanjang di atas terhadap beberapa pertanyaan.

Alternatif Penyelesaian di halaman berikut.

Contoh 1.7

Tentukan 5 ukuran persegipanjang yang mungkin, jika diketahui luas persegipanjang tersebut 50 cm^2.
Jika diketahui luas persegipanjang adalah 50 cm. Tentukan 5 ukuran persegipanjang yang mungkin.

Alternatif Penyelesaian

Misalkan ukuran persegipanjang dengan panjang $p = 10$ cm dan lebarnya $l = 5$ cm. Luas persegipanjang tersebut adalah:

$L = p \times l = 10 \times 5 = 50$.

Jadi luas daerah persegipanjang adalah 50 cm^2.

Susunlah pada Tabel 1.3 kemungkinan ukuran persegipanjang yang dimaksud sehingga luasnya adalah 50 cm^2.

Tabel 1.3 Kemungkinan ukuran persegipanjang

Panjang	Lebar	Luas
10	5	50 cm^2
5	...	50 cm^2
...	20	50 cm^2
...	...	50 cm^2
...	...	50 cm^2

Ayo Kita Menalar

Sebelum kalian menalar, coba perhatikan uraian berikut ini.
Perhatikan Gambar 1.7 berikut.



Handuk


Koper



Buku

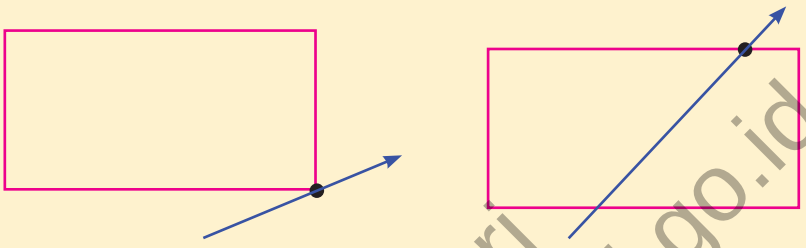
Gambar 1.7 Model Persegi

Gambar-gambar di atas, merupakan jenis barang yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Permukaan handuk, permukaan koper, dan lembaran buku seperti pada Gambar 1.7

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif Penyelesaian

1. Persegipanjang akan menjadi persegi ketika panjang dan lebarnya sama panjang. Sedangkan persegi akan menjadi persegi panjang ketika salah satu sisi yang berhadapan di perpanjang atau diperpendek.
2. Persegi panjang merupakan persegi dengan rasio panjang sisi-sisi yang berhadapan tidak 1 : 1
3. Jika sebuah garis memotong pada persegi panjang, maka minimal titik potong yang terjadi ada satu titik potong dan maksimal titik potong yang terjadi ada dua titik potong, yakni sebagai berikut



4. Belum tentu, karena tergantung konteks yang sedang dibicarakan
5. Rumus mencari luas daerah persegi dapat diturunkan dari rumus mencari luas daerah persegipanjang dengan syarat salah satu sisinya diperpanjang atau diperpendek, coba perhatilan uraian berikut:

   Luas persegi $= s \times s$
   $= (s + 1) \times s$ salah satu sisinya diperpanjang 1 satuan
   $= p \times l$ diasumsikan $(s + 1) = p$ dan $s = l$

   Menjadi luas persegi panjang $= p \times l$
6. Satuan luas tidak pernah bernilai negatif, karena satuan luas syarat minimal bernilai 0 (nol) satuan luas.
7. Rumus mencari keliling persegi dapat diperoleh dari rumus mencari keliling persegipanjang dengan syarat salah satu sisinya diperpanjang atau diperpendek, coba perhatilan uraian berikut:

   Keliling persegi $= 4s$
   $= 2s + 2s$
   $= 2(s + 1) + 2s$ salah satu sisinya diperpanjang 1 satuan
   $= 2p + 2l$ diasumsikan $(s + 1) = p$ dan $s = l$

   Menjadi luas persegi panjang $= 2p + 2l$

Misalkan $ABCD$ sebuah persegipanjang dengan AB adalah panjang (p) dan BC adalah lebar (l), Luas (L) dan keliling (K) persegipanjang dinyatakan dengan

$L = p \times l$ $K = 2p + 2l$

Misalkan PQR sebuah persegi dengan panjang (s), Luas (L) dan keliling (K) persegi dinyatakan dengan

$L = s \times s = s^2$ $K = 4s$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

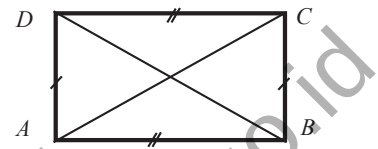
di atas berbentuk daerah persegipanjang. Dari contoh tersebut persegipanjang merupakan segi empat dengan ciri-ciri:

1. memiliki dua pasang ruas garis atau sisi sejajar;
2. dua pasang sisi yang berhadapan sama panjang;
3. sisi-sisi yang berpotongan membentuk sudut 90^o atau siku-siku.

Berdasarkan ciri-ciri di atas, persegipanjang dan persegi sebagai berikut.

- *Persegipanjang adalah segi empat yang memiliki dua pasang sisi sejajar dan sama panjang serta sisi-sisi yang berpotongan membentuk sudut 90^0.*
- *Persegi adalah persegipanjang yang semua sisinya sama panjang.*

Gambar 1.8 merupakan persegipanjang *ABCD*. Adapun sifat-sifat persegipanjang dapat diungkapkan sebagai berikut.

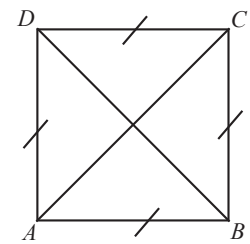


Gambar 1.8 Persegipanjang *ABCD*

1. Sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang. Pada Gambar 1.8, sisi *AB* dan *CD* sejajar dan sama panjang, demikian juga sisi *AD* dan *BC* sejajar dan sama panjang.
2. Setiap sudutnya sama besar dan besar sudutnya 90^0. Pada Gambar 1.8, $m\angle A = m\angle B = m\angle C = m\angle D = 90^0$.
3. Memiliki dua buah diagonal bidang yang sama panjang. Pada Gambar 1.8 diagonal bidang yaitu $AC = BD$.

Gambar 1.9 merupakan persegipanjang *ABCD*. Adapun sifat-sifat persegi dapat diungkapkan sebagai berikut.

Gambar di samping merupakan persegi, adapun sifat-sifat persegi sebagai berikut.



Gambar 1.9 Persegi *ABCD*

1. Mempunyai empat sisi yang sama panjang.
   Pada Gambar 1.9, panjang sisi *AB*, *BC*, *CD*, dan *DA* adalah sama.
2. Memiliki dua pasang sisi sejajar dan sama panjang.
   Pada Gambar 1.9, sisi AB sejajar dengan CD, sisi BC sejajar dengan *AD*, dan panjang $AB = CD = BC = AD$.
3. Mempunyai empat buah sudut siku-siku.
   Pada Gambar 1.9, $m\angle A = m\angle B = m\angle C = m\angle D = 90^0$. Karena terdapat empat buah sudut dan tiap sudut besarnya 90^0 maka besar keempat sudut dalam persegi adalah 360^0.
4. Memiliki dua diagonal bidang yang sama panjang. Pada Gambar 1.9 yaitu $AC = BD$.

Sekarang, coba nalarkan dari berbagai sifat persegi dan persegipanjang di atas terhadap beberapa pertanyaan berikut.

1. Apakah persegi merupakan persegipanjang atau persegipanjang merupakan persegi?
2. Dapatkah kamu menulis pengertian persegipanjang dari kata persegi?
3. Jika sebuah garis memotong sebuah persegipanjang, ada berapa titik potongnya?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dengan teman sebelah, pada kegiatan ini: Guru mematau siswa yang berdiskusi, jika perlu berilah bantuan dari yang didiskusikan oleh mereka

Latihan

Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan di bahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya. Lakukan diskusi baik secara klasikal maupun kelompok untuk mengetahui berbagai cara yang digunakan siswa

4. Apakah setiap luas daerah persegipanjang selalu dapat dinyatakan dengan luas daerah persegi?
5. Dapatkah rumus mencari luas daerah persegi diturunkan dari rumus mencari luas daerah persegipanjang?
6. Apakah mungkin luas daerah persegi bernilai negatif? Jika tidak beri alasanmu.
7. Dapatkah rumus mencari keliling persegi diperoleh dari rumus mencari keliling persegipanjang?

Ayo Kita Berbagi

Tukarkan hasil kerja kalian pada teman sebangku dan bandingkan dengan hasil pekerjaannya. Kemudian diskusikan dengan temanmu.

Latihan 1.2

Kerjakanlah soal-soal berikut.

1. Lukman memanfaatkan tanah kosongnya untuk tempat kandang kambing yang mempunyai luas 100 m^2. Ada empat kandang kambing yang akan dibuat dan masing-masing kandang bentuknya sama, yaitu berbentuk persegi. Berapa dm^2 luas masing-masing kandang kambing?
2. Sebuah lapangan basket berbentuk persegipanjang memiliki luas 84 m^2 dengan panjang 12 m. Hitunglah lebar lapangan itu dalam satuan deka meter.
3. Diketahui ukuran permukaan sebuah meja yang berbentuk persegipanjang adalah 120 cm × 80 cm. Di atas meja tersebut terdapat sebuah buku tulis. Tentukan perbandingan keliling buku tulis dengan keliling permukaan meja tersebut.
4. Tentukan berbagai kemungkinan ukuran persegipanjang yang mungkin, jika diketahui luas persegipanjang tersebut 200 cm^2.
5. Mungkinkah sebuah persegi memiliki keliling yang sama dengan sebuah persegipanjang? Jika mungkin, tentukan ukuran persegi dan persegipanjang tersebut.
6. Tentukan ukuran persegipanjang dengan data yang diketahui pada tabel di bawah ini.

No.	Panjang	Lebar	Luas
1.	27 m	8 dm	L = ... dm^2
2	5 m	... cm	L = 250 cm^2
3	... m	600 m	L = 2 ha
4	35 dam	6 dm	L= ... m^2
5	700 mm	... mm	L = 0,07 m^2
6	560 m	90 dam	L= ... dam^2
7	6 cm	8 mm	L= ... mm^2
8	... km	125 m	L = 0,15 ha
9	2 km	... dam	L = ... ha
10	... mm	2 cm	L = 18 cm^2

7. Diberikan persegipanjang $PQRS$ titik O terletak di dalam $PQRS$ sedemikian rupa sehingga OP = 3 cm, OQ = 12 cm. Tentukan panjang OR.

Kegiatan Setelah Pembelajaran

1. Periksalah apakah semua kelompok sudah mencatat hal-hal yang penting pada kegiatan kali ini
2. Berikan penilaian terhadap proses dan hasil karya siswa dengan menggunakan rubrik penilaian
3. Tulislah hal-hal apa yang menjadi perhatian Ibu/Bapak selama pembelajaran
4. Catatlah siswa mana saja yang perlu menjadi perhatian
5. Tulislah hal-hal apa saja yang harus diperbaiki dan ditingkatkan agar pembelajaran semakin baik

Unduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

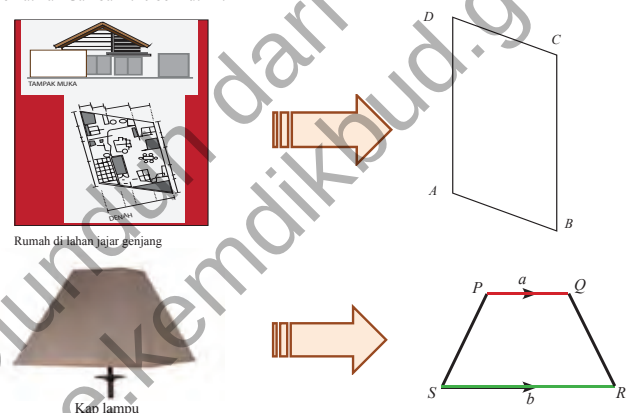
Ayo Kita Amati

1. Informasikan tugas yang akan mereka Amati, yaitu akan mengamati cara menjawab dari masalah yang terdapat pada Masalah 1.4
2. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui cara mencari luas dan keliling dari bangun jajar genjang dan trapesium. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawab Masalah 1.4 bagian jajar genjang.
3. Berilah motivasi kepada siswa, supaya kegiatan mengamati sesuai dengan yang diharapkan
4. Contoh motivasi: kita sebagai umat manusia seharusnya dan selayaknya selalu bersyukur atas segala sesuatu yang telah diberikan oleh Sang Maha pencipta. Salah satu bentuk rasa syukur kita kepada Sang Maha Pencipta adal menggunakan dengan sebaik mungkin panca indra yang kita miliki, mata untuk melihat, telinga untuk mendengar, dll. Maka dari itu amatilah dengan teliti permasalahan yang terdapat pada Masalah 2.4, yaitu tentang menemukan rumus luas jajargenjang.
5. Berilah waktu selama 10 menit untuk melakukan kegitan mengamati tentang langkah-langkah menemukan rumus luas jarargenjang.
6. Dengan memperhatikan langkah-langkah mengamati tentang cara menemukan rumus luas jajargenjang, siswa dapat terbantu untuk menemukan sendiri luas jajargenjan.

b. Jajargenjang dan Trapesium

Masalah 1.4

Perhatikan Gambar 1.10 berikut ini.



Rumah di lahan jajar genjang

Kap lampu

Gambar 1.10 Bentuk jajargenjang, trapesium, dan sektsanya

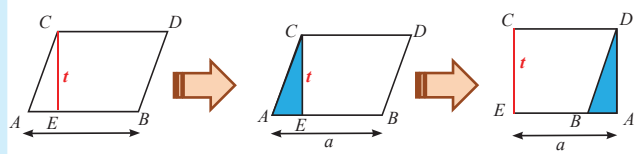
Dari Gambar 1.10 di atas terdapat suatu objek yang ada dalam kehidupan nyata dan sketsanya. Masalahnya sekarang, bagaimana cara mencari luas dan keliling pada kedua bangun di atas?

Alternatif Pemecahan Masalah

Ayo Kita Amati

Jajargenjang

Amati gambar jajargenjang berikut.



Gambar 1.11 Jajargenjang

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

7. Amati siswa yang sedang melakukan pengamatan, fokuekan perhatian kepada siswa yang kurang aktif dalam kegiatan mengamati. Bila perlu bimbinlah siswa tersbut, sehingga siswa tersebut benar-benar mengerti apa yang harus dilakukan dalam kegitan kali ini
8. Kemudian berilah waktu 10 menit juga untuk melakukan kegitan mengamati tentang langkah-langkah menemukan rumus luas trapesium.
9. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui cara mencari luas dan keliling dari bangun jajr genjang dan belah ketupat. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawab Masalah 1.4 bagian trapesium
10. Bila perlu pandulah siswa untuk melakukan langkah-langkah mengamati untuk menemukan rumus luas trapesium.

Langkah-langkah menemukan rumus luas jajargenjang adalah sebagai berikut.

1. Tarik garis tinggi *DE* dan beri ukurannya *t* satuan sebagai tinggi jajargenjang.
2. Potong segitiga *AED* dan pindahkan ke kanan menjadi segitiga *BCF*. Hal ini dapat dilakukan karena jajargenjang memiliki dua pasang sisi sejajar.
3. Perhatikan panjang *AB* pada jajargenjang *ABCD* sama panjangnya dengan *EF* pada persegipanjang *EFCD*.
4. Berarti luas jajargenjang *ABCD* sama dengan luas persegipanjang *EFCD*.
5. Luas persegipanjang *EFCD* = panjang × lebar = $a \times t$ satuan luas.
6. Berarti luas jajargenjang *ABCD* = $a \times t$.

Keliling jajargenjang diperoleh dengan menjumlahkan semua panjang sisinya, sehingga diperoleh keliling jajargenjang *ABCD* = $2a + 2l$.

Berdasarkan penjelasan di atas, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

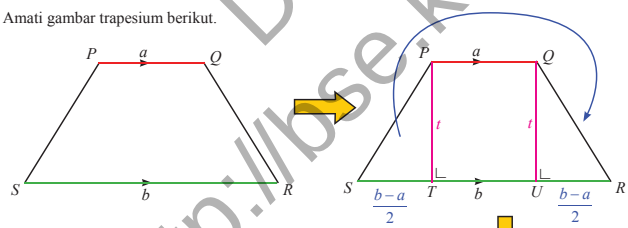
*Misalkan ABCD adalah jajargenjang dengan panjang alas **a**, tinggi **t**, dan **l** adalah panjang sisi yang lain, maka :*

$L = a \times t$ $\quad$ $K = 2a + 2l$

L adalah luas daerah jajargenjang dan K adalah Keliling jajargenjang.

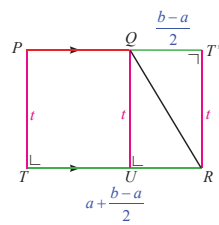
Trapesium

Amati gambar trapesium berikut.



Perhatikan trapesium samakaki *PQRS* di atas. Tinggi trapesium *t* satuan, panjang alas *b* satuan dan panjang sisi atas *a* satuan. Akan ditemukan luas trapesium dengan langkah-langkah berikut.

1. Tarik garis tegak lurus dari titik P ke T dan dari Q ke U.
2. Potonglah segitiga *STP* dan pindahkan dalam bentuk berlawanan dengan segitiga *QUR* sehingga terbentuk persegipanjang *QURT'*, sehingga terbentuk persegipanjang *PTRT'*.
3. Kalian sudah ketahui sebelumnya cara menentukan luas persegipanjang. Perhatikan persegipanjang *PTRT'*.



Gambar 1.12 Trapesium

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

1. Minta siswa untuk membuat pertanyaan tentang kasus yg terdapat pada Masalah 1.4. *Contoh*: bagaimana cara menemukan keliling dan luas jajargenjang dengan cara lain (selain cara di atas)? Bisakah cara tersebut di atas (langkah-langkah mencari luas trapesium) digunakan untuk mencari keliling dan luas pada bangun jajar genjang ?
2. Ajaklah siswa untuk membuat pertanyaan sebanyak 4. Dua pertanyaan harus terdapat kata-kata yang sudah disediakan pada buku siswa, sedangkan dua pertanyaan yang lainnya dengan menggunakan kata-kata sendiri.

Sedikit Informasi

1. Ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi tentang contoh beserta jawaban penyelesaiannya. Jika diperlukan bahaslah bersama-sama dengan seluruh siswa.
2. Amati siswa yang sedang memahami sedikit informasi. Fokuskan pengamatannya kepada siswa pemahamannya dibawah rata-rata. Bila perlu bimbinglah ia atau mereka secara santun dan sopan serta lakukan pendekatan secara individu.

Luas trapesium = luas persegipanjang $PTRT'$

$= \text{panjang} \times \text{lebar}$

$= TR \times RT'$

$= \left(a + \frac{b-a}{2}\right) \times t$

$= \left(\frac{2a+b-a}{2}\right) \times t$

Luas trapesium $= \left(\frac{a+b}{2}\right) \times t$

Keliling trapesium diperoleh dengan menjumlahkan semua panjang sisinya, sehingga diperoleh keliling trapesium $PQRS = SR + RQ + QP + PS$.

Berdasarkan penjelasan di atas, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

Sebuah trapesium samakaki, dengan panjang alas b, sisi atas a, dan tingginya t , luas dan kelilingnya adalah:

$L = \left(\frac{a+b}{2}\right) \times t$

$K = SR + RQ + QP + PS$

L adalah luas daerah trapesium, K adalah keliling trapesium SR, RQ, QP, dan PS adalah sisi-sisi trapesium.

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:

1. "Keliling, luas" dan "jajargenjang"
2. "Keliling, luas" dan "trapesium"

Tulislah pertanyaan kalian di lembar kerja/buku tulis.

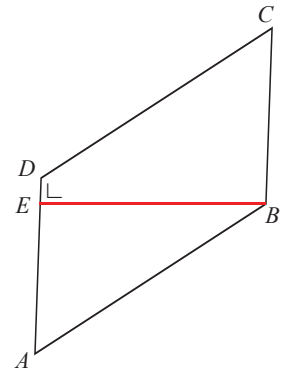
Sedikit Informasi

Berdasarkan hasil pengamatan kalian di atas, maka jajargenjang adalah segi empat yang memiliki dua pasang sisi sejajar dan sudut-sudut yang berhadapan sama besar. Sedangkan trapesium adalah segi empat yang memiliki tepat satu pasang sisi sejajar. Kemudian perhatikan uraian contoh soal berikut ini.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Contoh 1.8

Perhatikan gambar jajargenjang $ABCD$ di samping.



Jika $AB = 20$ cm, $BC = 12$ cm, $BE = 16$, dan $DC = (2x + 4)$ cm, maka tentukan.

a) nilai x
b) keliling jajargenjang $ABCD$
c) luas Jajargenjang $ABCD$

Alternatif Penyelesaian

a) $AB = DC$, maka
$20 = 2x + 4$ akibatnya
$20 - 4 = 2x$ dengan kata lain

$16 = 2x$

$\frac{16}{2} = x$

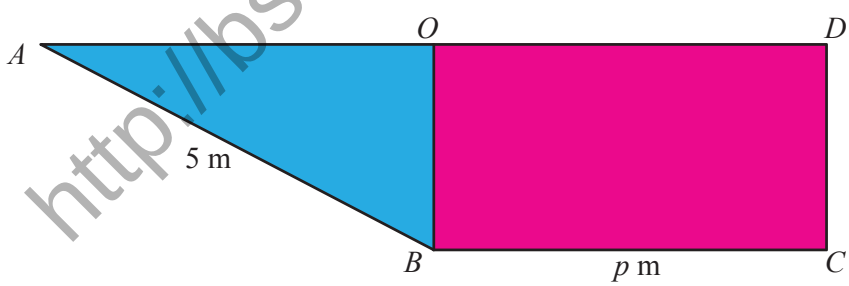
$x = 8$

b) $AB = CD = 20$
$BC = AD = 12$, maka
$K = 2AB + 2BC$
$= 2 \times 20 + 2 \times 12$
$= 40 + 24$
$K = 64$ cm

c) $BC = AD = 12$, maka
L = alas × tinggi
$= AD \times BE$
$= 12 \times 16$
$L = 192$ cm^2

Contoh 1.9

Sebuah model kerangka perahu dibuat dari seng berbentuk persegipanjang yang ditarik menjadi bentuk trapesium siku-siku seperti gambar berikut.



Jika panjang $OB = 3$ m, panjang $AB = 5$ m dan panjang $BC = p$ m. Berapakah luas persegipanjang sebelum dijadikan model perahu?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif Penyelesaian

Pandang gambar segitiga ABO.

Dengan memanfaatkan Dalil Pythagoras diperoleh:

$AB^2 = AO^2 + OB^2$

$5^2 = AO^2 + 3^2$

$25 = AO^2 + 9$

$AO^2 = 16$

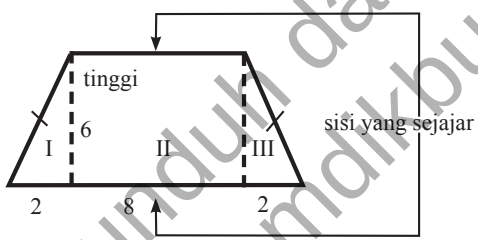
$AO = 4$

Panjang $AD = AO + OD$. Karena panjang $OD = BC$, maka $AD = AO + BC$. Sehingga diperoleh $AD = 4 + p$.

Dengan demikian luas persegipanjang mula-mula sebelum dibuat model kapal adalah $(p + 4)$ m^2.

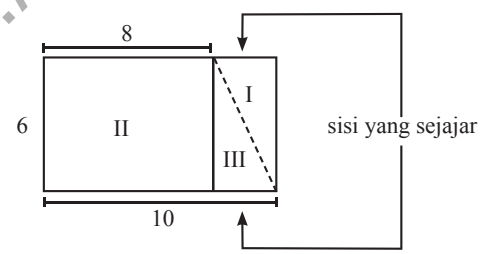
Contoh 1.10

Tentukan luas dan keliling trapesium yang disajikan pada gambar berikut!



Alternatif Penyelesaian

1. Bangun I dipindah ke samping bangun II sehingga menjadi gambar di bawah ini. Bangun apakah yang terbentuk? Persegipanjang, bukan?



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Ajaklah siswa untuk bernalar dengan mencari pola untuk menentukan luas dan keliling dari bangun trapesium dan layang-layang

Alternatif Penyelesaian di halaman berikut.

Ayo Kita Berbagi

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dalam kelompok masing-masing, dimana dalam kegiatan ini: minta kepada masing-masing kelompok menukarkan dengan kelompok lain, kemudian dipresentasikan.

2. Apakah luas bangun persegipanjang itu sama dengan luas trapesium? Rumus luas bangun persegipanjang sudah kita ketahui, yaitu: panjang × lebar.
   Luas persegipanjang adalah sebagai berikut.
   $L = p \times l$
   $L = 10 \times 6$
   $L = 60$
   Selanjutnya luas trapeisum dihitung dengan rumus berikut.

$$L = \left(\frac{\text{jumlah sisi sejajar}}{2}\right) \times t$$

$$L = \left(\frac{8+12}{2}\right) \times 6$$

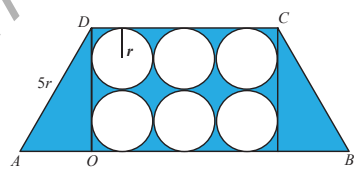
$L = 10 \times 6$
$L = 60$
Hasilnya sama dengan luas persegipanjang yaitu 60.
Keliling trapesium $= 2\,(6) + 2\,(10)$
$= 2\,(6) + 2\,(10)$
$= 12 + 20$
$= 32$ satuan.

Ayo Kita Menalar

Sekarang, coba nalarkan dari berbagai sifat persegi dan persegipanjang di atas terhadap beberapa pertanyaan berikut.

1. Beberapa koordinat titik pada bidang koordinat dapat membentuk bangun datar. Misalkan kita memiliki koordinat titik $A(-4, -3)$, $B(2, -3)$, $C(4, 4)$, $D(-2, 4)$. Bila titik-titik A, B, C, dan D dihubungkan, bangun apakah yang akan terbentuk? Tentukan luasnya.

2. Diberikan 6 (enam) lingkaran dengan jari-jari r dalam sebuah daerah trapesium $ABCD$ samakaki dan panjang $AD = 5r$. Buktikan bahwa luas daerah yang diarsir adalah $6r^2\,(6 - \pi)$.



Ayo Kita Berbagi

Setelah selesai menjawab, tukarkan hasil jawaban kalian dengan kelompok yang lain. Kemudian bandingkan hasil jawabannya, diksusikan dengan kelompok tersebut..

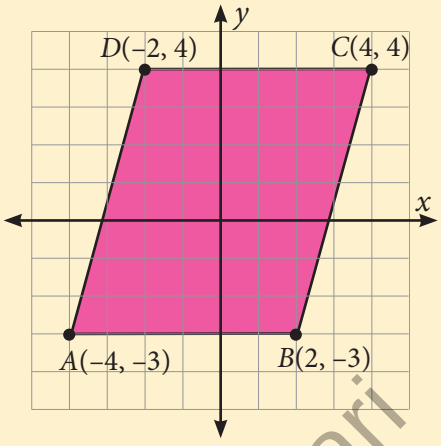
Tulislah kesimpulan kalian pada lembar kerja/buku tulis yang sudah kalian sediakan.

Sesudah Pelaksanaan Pembelajaran

1. Ajak siswa melakukan refleksi terhadap kegiatan belajar yang sudah dilalui
2. Berikan penilaian terhadap proses dan hasil karya siswa dengan menggunakan rubrik penilaian

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

1. Diketahui koordinat titik $A(-4, -3)$, $B(2, -3)$, $C(4, 4)$, $D(-2, 4)$
   Apa bila titik koordinat tersebut digambar pada diagram kartesius, maka akan terbentuk seperti pada gambar berikut.



   Pada bidang koordinat terlihat bentuk jajargenjang yang terbentuk dari titik-titik *A, B, C, D.*
   Luas jajar genjang = panjang alas × tinggi = $6 \times 7 = 42$ satuan luas

2. Karena *ABCD* adalah trapesium sama kaki, maka $m\angle AOD$ adalah 90°.
   Dari gambar dapat diamati bahwa $OD = 4r$, $DC = 6r$ dan $AD = 5r$.
   Dengan menggunakan Dalil Pythagoras diperoleh

$$AO = \sqrt{AD^2 - OD^2}$$
$$= \sqrt{(5r)^2 - (4r)^2}$$
$$= \sqrt{25r^2 - 16r^2}$$
$$= \sqrt{9r^2}$$
$$AO = 3r$$

   Karena *ABCD* adalah trapesium sama kaki, luasnya adalah

$$L = AO \times OD + DC \times OD$$
$$= 3r \times 4r + 6r \times 4r$$
$$= 12r^2 + 24r^2$$
$$= 36r^2$$

   Ingat kembali pelajaran bidang datar di sekolah dasar, bagaimana menentukan luas daerah lingkaran?
   Luas 6 buah lingkaran berjari-jari r adalah $6\pi r^2$.
   Luas yang diarsir = luas daerah trapesium – luas daerah lingkaran

$$= 36r^2 - 6\pi r^2$$
$$= 6r^2 (6 - \pi).$$

   Dengan demikian luas yang diarsir pada daerah trapesium *ABCD* adalah $6r^2 (6 - \pi)$.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

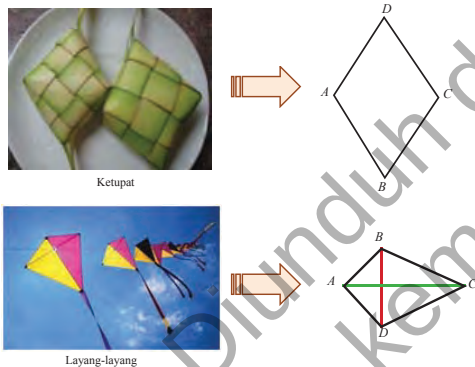
Ayo Kita Amati

1. Informasikan tugas yang akan mereka Amati, yaitu akan mengamati cara menjawab dari masalah yang terdapat pada Masalah 1.5
2. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui cara mencari luas dan keliling dari bangun belah ketupat dan layang-layang. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawab Masalah 1.5 bagian belah ketupat
3. Berilah motivasi kepada siswa, supaya kegiatan mengamati sesuai dengan yang diharapkan
4. Contoh motivasi: kita sebagai umat manusia seharusnya dan selayaknya selalu bersyukur atas segala sesuatu yang telah diberikan oleh Sang Maha pencipta. Salah satu bentuk rasa syukur kita kepada Sang Maha Pencipta adalah menggunakan dengan sebaik mungkin panca indra yang kita miliki, mata untuk melihat, telinga untuk mendengar, dll.
   Maka dari itu amatilah dengan teliti permasalahan yang terdapat pada Masalah 2.4, yaitu tentang menemukan rumus luas jajargenjang.
5. Berilah waktu selama 10 menit untuk melakukan kegitan mengamati tentang langkah-langkah menemukan rumus luas belahketupat.
6. Dengan memperhatikan langkah-langkah mengamati tentang cara menemukan rumus luas belahketupat, siswa dapat terbantu untuk menemukan sendiri luas belahketupat.

c. Belah ketupat dan layang-layang

Masalah 1.4

Perhatikan gambar berikut ini.



Gambar 1.13 Bentuk belah ketupat, layang-layang dan sketsanya

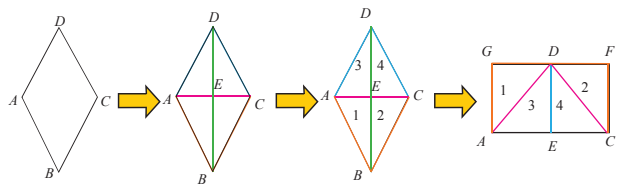
Dari Gambar 1.13 di atas terdapat suatu objek yang ada dalam kehidupan nyata dan sketsanya. Masalahnya sekarang, bagaimana cara mencari luas dan keliling pada kedua bangun di atas?

Alternatif Pemecahan Masalah

Ayo Kita Amati

Belah ketupat

Amati gambar belah ketupat berikut.



Gambar 1.14 Belah ketupat *ABCD*

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

7. Amati siswa yang sedang melakukan pengamatan, fokuskan perhatian kepada siswa yang kurang aktif dalam kegiatan mengamati. Bila perlu bimbinglah siswa tersbut, sehingga siswa tersebut benar-benar mengerti apa yang harus dilakukan dalam kegitan kali ini
8. Kemudian berilah waktu 10 menit juga untuk melakukan kegitan mengamati tentang langkah-langkah menemukan rumus luas layang-layang.
9. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui cara mencari luas dan keliling dari bangun jajargenjang dan belah ketupat. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawab Masalah 1.5 bagian layang-layang
10. Bila perlu pandulah siswa untuk melakukan langkah-langkah mengamati untuk menemukan rumus luas layang-layang.

Langkah-langkah menemukan rumus luas belah ketupat adalah sebagai berikut.

1. Tarik garis AC dan BD sehingga memotong pada titik E
2. Terbentuk 4 segitiga yang kongruen, berikan nama segitiga 1, 2, 3, dan 4. Panjang diagonal-diagonalnya adalah $AE + EC = AC = d_1$ dan $BE + ED = BD = d_2$
3. Potonglah ke-4 segitiga. Gabungkan sehingga membentuk persegipanjang $ACFG$. Panjang $FG = AC$ dan panjang $AG = CF = \frac{1}{2} BD$

Luas belah ketupat = luas persegipanjang $ACFG$
= panjang × lebar
= $AC \times CF$
= $AC \times \frac{1}{2} BD$

Luas trapesium = $\frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$

Sedangkan keliling belah ketupat, $K = AB + BC + CD + AD = 4AB$

Berdasarkan penyelesaian di atas, dipeoleh kesimpulan sebagai berikut.

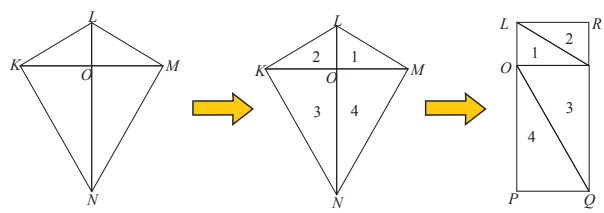
Sebuah belah ketupat dengan panjang sisinya a, maka luas dan keliling belah ketupat adalah:

$L = \frac{d_1 \times d_2}{2}$ $\quad$ $K = 4a$

L adalah luas belah ketupat ABCD dan K adalah keliling belah ketupat ABCD.
d_1 adalah diagonal pertama dan d_2 adalah diagonal kedua.

Layang-layang

Amati gambar layang-layang berikut.



Gambar 1.15 Layang-layang

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

1. Minta siswa untuk membuat pertanyaan tentang kasus yg terdapat pada Masalah 1.5. *Contoh*: bagaimana cara menemukan keliling dan luas belah ketupat dengan cara lain (selain cara di atas)? Bisakah cara tersebut di atas (langkah-langkah mencari luas belah ketupat) digunakan untuk mencari keliling dan luas pada bangun layang-layang ?
2. Ajaklah siswa untuk membuat pertanyaan sebanyak 4. Dua pertanyaan harus terdapat kata-kata yang sudah disediakan pada buku siswa, sedangkan dua pertanyaan yang lainnya dengan menggunakan kata-kata sendiri.

Langkah-langkah menemukan rumus luas layang-layang adalah sebagai berikut.

1. Tarik garis KM dan LN sehingga memotong pada titik O
2. Terbentuk 4 segitiga dengan masing-masing 2 kongruen, berikan nama segitiga 1, 2, 3, dan 4. Segitiga 1 dan 2 konruen dan 3 dan 4 kongruen. Sedangkan panjang diagonal-diagonalnya adalah $LO + ON = LN = d_1$ dan $KO + OM = KM = d_2$
3. Potonglah ke-4 segitiga. Gabungkan sehingga membentuk persegipanjang $LPQR$. Panjang $LP = QR = LN$ dan panjang $LR = PQ = \frac{1}{2} KM$

Luas layang-layang = luas persegipanjang $LPQR$

= panjang × lebar

$= LP \times PQ$

$= LN \times \frac{1}{2} KM$

Luas layang-layang $= \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$

Sedangkan keliling belah ketupat, $K = KL + LM + MN + NK = 2KL + 2NK$

Berdasarkan penyelesaian di atas, dipeoleh kesimpulan sebagai berikut.

Sebuah layang-layang dengan panjang sisi s1 dan s2, maka luas dan keliling adalah:

$$L = \frac{d_1 \times d_2}{2} \qquad K = 2s_1 + 2s_2$$

d1 adalah diagonal terpanjang dan d2 adalah diagonal terpendek.
L adalah luas layang-layang dan K adalah keliling.

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:

1. "Keliling, luas" dan "belah ketupat"
2. "Keliling, luas" dan "layang-layang"

Tulislah pertanyaan kalian di lembar kerja/buku tulis.

Sedikit Informasi

Berdasarkan hasil pengamatan kalian di atas, maka belah ketupat adalah segi empat yang memiliki dua pasang sisi sejajar dan kedua diagonal bidangnya saling tegak lurus. Sedangkan layang-layang adalah segi empat yang memiliki dua pasang sisi yang sama panjang dan dua diagonal saling tegak lurus. Kemudian perhatikan uraian contoh soal berikut ini.

Sedikit Informasi

1. Ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi tentang contoh beserta jawaban penyelesaiannya. Jika diperlukan bahaslah bersama-sama dengan seluruh siswa
2. Amati siswa yang sedang memahami sedikit informasi. Fokuskan pengamatannya kepada siswa pemahamannya dibawah rata-rata. Bila perlu bimbinglah ia atau mereka secara santun dan sopan serta lakukan pendekatan secara individu.
3. Bila ada pertanyan tentang sedikit informasi, lakukan diskusi

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Contoh 1.11

Belah ketupat *PQRS* memiliki panjang diagonal masing-masing 10 cm dan 15 cm. Tentukan luas belah ketupat *PQRS* tersebut.

Alternatif Penyelesaian

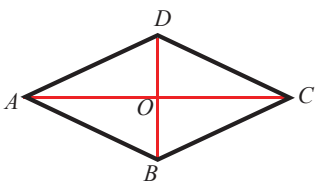
Dari kegiatan mencari luas belah ketupat, diperoleh aturan sebagai berikut.

Luas belah ketupat $= \frac{1}{2} \times$ diagonal 1 $\times$ diagonal 2

$= \frac{1}{2} \times 10 \times 15$

$= 75$

Contoh 1.12



Misalkan *ABCD* sebuah belah ketupat dengan luas 24 cm^2 dan panjang $AD = 5$ cm.

Panjang $OC = x$ cm, $OD = y$ cm, dan nilai $x + y = 7$.

Hitunglah

a. Keliling belah ketupat *ABCD*.

b. Panjang diagonal-diagonalnya.

Alternatif Penyelesaian

a. Karena setiap sisi belah ketupat sama panjang dan $AD = 5$ cm, maka keliling belah ketupat *ABCD* adalah: $4 \times 5 = 20$ cm.

b. Diketahui $OC = x$ cm, diperoleh $AC = 2x$ dan $OD = y$ cm, maka $BD = 2y$ cm.

$L = \frac{d_1 \times d_2}{2}$ maka $24 = \frac{2x \times 2y}{2}$

akibatnya $48 = 4xy$

hal itu berarti $xy = 12$

Karena $xy = 12$ dan $x + y = 7$, maka x dan y yang memenuhi adalah $x = 3$ dan $y = 4$.

Jadi, panjang $AC = 2 \times OC = 2 \times 3 = 6$ cm

panjang $BD = 2 \times OD = 2 \times 4 = 8$ cm

Apakah ada kemungkinan yang lain untuk nilai x dan y, kecuali 3 dan 4 agar memenuhi persamaan xy = 12 dan x + y = 7? beri alasanmu.

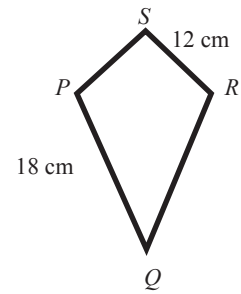
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Contoh 1.13

Perhatikanlayang-layang *PQRS* berikut. Jika panjang *PQ* adalah 18 cm dan panjang *RS* adalah 12 cm, tentukan:

a. Keliling layang-layang *PQRS* tersebut.

b. Panjang PR, jika luas layang-payang *PQRS* = 168 dan panjang *QS* = 24.



Alternatif Penyelesaian

a. Keliling layang-layang *PQRS* = jumlah panjang sisi-sisinya

$= PQ + QR + RS + SP$

$= (2 \times PQ) + (2 \times RS)$

karena $PQ = QR$ dan $RS = SP$, maka

keliling layang-layang $PQRS = (2 \times 18) + (2 \times 12) = 60$.

Jadi, keliling layang-layang *PQRS* adalah 60 cm.

b. Luas Layang-layang PQRS, $L = \frac{d_1 \times d_2}{2}$

$L = \frac{d_1 \times d_2}{2}$ $\quad 168 = \frac{24 \times d_2}{2}$

$168 = 12 \times d_2$

$d_2 = 14$

Jadi, panjang diagonal yang lain adalah 14 cm.

Contoh 1.14

Sebuah layang-layang memiliki luas 168 cm^2. Jika salah satu diagonal layang-layang tersebut panjangnya 24 cm, tentukan panjang diagonal yang lain.

Alternatif Penyelesaian

$L = \frac{d_1 \times d_2}{2}$

$168 = \frac{24 \times d_2}{2}$

$12\, d_2 = 168$

$d_2 = 14$

Jadi, panjang diagonal yang lain adalah 14 cm.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Ajaklah siswa untuk bernalar dengan mencari pola untuk menentukan luas dan keliling dari bangun belah ketupat dan layang-layang.

Alternatif Penyelesaian di halaman berikut.

Ayo Kita Berbagi

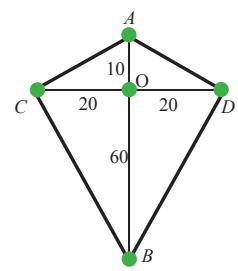
Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dalam kelompok masing-masing, dimana dalam kegiatan ini: minta kepada masing-masing kelompok menukarkan dengan kelompok lain, kemudian dipresentasikan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Sekarang, coba nalarkan dari berbagai sifat persegi dan persegipanjang di atas terhadap beberapa pertanyaan berikut.

1. Jika *ABCD* belah ketupat, ada berapa sumbu simetri lipat yang dimilikinya? Sebutkan!
2. Apakah belah ketupat termasuk layang-layang? Jelaskan.
3. Apakah layang-layang termasuk belah ketupat? Jelaskan.
4. Budi berencana membuat sebuah layang-layang kegemarannya. Dia telah membuat rancangan layangannya seperti gambar di samping. Budi membutuhkan dua potong bambu, yaitu sepanjang AB dan sepanjang *CD*. Titik *O* adalah simpul tempat dimana dua buah bambu ini diikat menjadi satu. Bambu *CD* tepat tegak lurus terhadap *AB*. Kemudian Budi menghubungkan ujung-ujung bambu dengan benang. Panjang *AO* adalah 10 cm, panjang *OB* adalah 60 cm, dan panjang *OC* adalah 20 cm. Untuk membuat layangan ini Budi juga membutuhkan kertas khusus layang-layang yang nantinya akan ditempelkan pada layangan dengan kebutuhan kertas dibatasi oleh benang. Untuk membuat layangan ini Budi telah memiliki potongan bambu yang panjangnya 125 cm dan ukuran kertas berbentuk persegipanjang 75 cm × 42 cm. Berapakah panjang sisa bambu dan luas sisa kertas yang dimiliki oleh Budi?



Gambar 1.16 Kerangka Layang-layang Budi

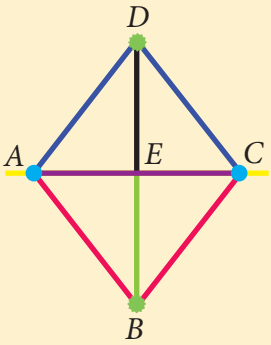
Ayo Kita Berbagi

Setelah selesai menjawab, tukarkan hasil jawaban kalian dengan kelompok yang lain. Kemudian bandingkan hasil jawabannya, diksusikan dengan kelompok tersebut..

Tulislah kesimpulan kalian pada lembar kerja/buku tulis yang sudah kalian sediakan.

Ayo Kita Menalar Buku Siswa halaman 30

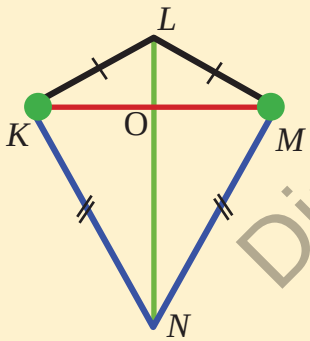
1. Perhatikan gambar belah ketupat berikut



Sifat-sifat
1. $AB = BC = DC = DA$ (sisi-sisi nya)
2. $AC \perp BD \Rightarrow AE = EC$ dan $BE = ED$ (diagonal sumbu simetri)
3. $\left.\begin{array}{l}\angle A + \angle B = 180^\circ \\ \angle B + \angle C = 180^\circ \\ \angle C + \angle D = 180^\circ \\ \angle D + \angle A = 180^\circ\end{array}\right\}$ sudut dalam sepihak

Dengan memperhatikan sifat-sifat dari belah ketupat, maka dapat disimpulkan bahwa banyaknya sumbu semetri pada belah ketupat adalah 2

2. Untuk mengetahui jawaban dari: apakah belah ketupat termasuk layang-layang, coba perhatikan sifat-sifat layang-layang berikut



Sifat-sifat
1. $KL = LM$ dan $KN = MN$ (2 pasang sisi)
2. $\angle K = \angle M$ (sepasang sudut berhadapan)
3. KM dan LN (diagonal sumbu simetri)
4. $KM \perp LN$ (diagonal-diagonalnya)

Dengan memperhatikan sifat-sifat belah ketupat dan layang-layang pada bahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa belah ketupat juga bisa termasuk layang-layang.

3. Dengan memperhatikan sifat-sifat layang-layang dan belah ketupat pada bahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa layang-layang tidak termasuk belah ketupat

4. Berdasarkan gambar layangan di atas, kita peroleh:
$AO + OB + CO + OD = 10 + 60 + 20 + 20 = 110$ cm
Sisa bambu yang dimiliki oleh Budi $125 - 110 = 15$ cm

Luas segitiga $AOD = \frac{1}{2} \times AO \times OD$

$= \frac{1}{2} \times 10 \times 20$

$= 100 \text{ cm}^2$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Luas segitiga ACD $= 2 \times$ Luas segitiga AOD
$= 2 \times 100 \text{ cm}^2$
$= 200 \text{ cm}^2$

Luas segitiga BOD $= \frac{1}{2} \times BO \times DO$

$= \frac{1}{2} \times 60 \times 20$

$= 600 \text{ cm}^2$

Luas segitiga BCD $= 2 \times$ Luas segitiga BOD
$= 2 \times 600 \text{ cm}^2$
$= 1200 \text{ cm}^2$

Total luas kertas pada layangan $= 200 + 1200$
$= 1400 \text{ cm}^2$

Luas kertas yang dimiliki oleh Budi $= 75 \times 4$
$= 3150 \text{ cm}^2$

Sisa luas kertas Budi adalah $= 3150 - 1400$
$= 1750 \text{ cm}^2$

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Ajak mereka melakukan refleksi terhadap kegiatan belajar yang sudah dilalui
2. Berikan penilaian terhadap proses dan hasil karya siswa dengan menggunakan rubrik penilaian
3. Tempelkan karya siswa pada papan pajangan
4. Jika dipandang perlu, berilah siswa soal latihan 1.3 untuk dikerjakan di rumah

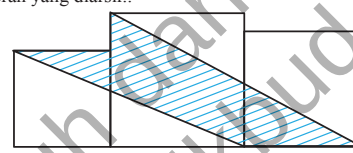
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

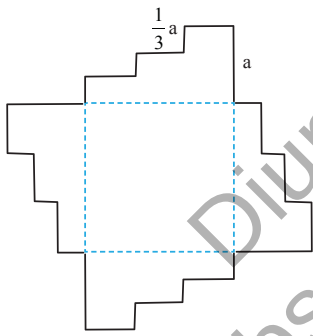
Latihan

Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan di bahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya. Lakukan diskusi baik secara klasikal maupun kelompok untuk mengetahui berbagai cara yang digunakan siswa

Latihan 1.3

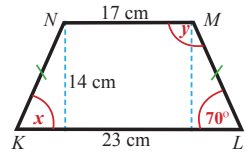
1. Tentukan ukuran diagonal-diagonal suatu belah ketupat yang memilikiluas 48 cm^2.
2. Diketahui layang-layang *ABCD* mempunyai luas 1.200cm^2. Selain itu, ada layang-layang *PQRS* yang masing-masing panjang diagonalnya dua kali panjang diagonal-diagonal layang-layang *ABCD*. Tentukan luas layang-layang *PQRS*.
3. Diketahui panjang masing-masing diagonal layang-layang *HIJK* adalah 8 cm dan 12 cm. Tanpa menggunakan penggaris, buatlah gambar layang-layang *HIJK* tersebut. Bandingkan hasilnya dengan layang-layang *HIJK* yang dibuat dengan penggaris.
4. Tiga persegi masing-masing panjang sisinya 6 cm, 10 cm dan 8 cm ditempatkan seperti pada gambar di samping. Tentukan luas daerah yang diarsir..



6. 

Bangunan di samping ini mempunyai empat sisi yang kongruen (keadaan dua atau lebih suatu bangun datar yang sama dan sebangun) dan luasya adalah 132 cm2. Carilah kelilingnya.

7. Perhatikan gambar trapesium berikut.
   a. Tentukan nilai x.
   b. Tentukan nilai y.
   c. Tentukan luas trapesium di samping.



8. Diketahui luas suatu trapesium adalah 60cm^2. Jika hasil pembagian panjang sisi-sisi sejajarnya adalah $\frac{3}{5}$ cm, dan tinggi trapesium 15 cm, tentukan panjang masing-masing sisi sejajar tersebut.
9. Diketahui jajar genjang *ABCD* dengan titik *E* dan *F* merupakan titik tengah ruas *AB* dan *CD*. Tarik ruas *AF*, *BF*, *DE*, dan *CE*. Bentuk segi empat apakah yang terbentuk ditengah-tengah jajar genjang tersebut? Jelaskan jawabanmu.
10. Diketahui jajargenjang *ABCD*. Titik *P* dan *Q* terletakl pada *AC* sehingga *DP* dan *BQ* tegak lurus *AC*. Jika panjang *AD* = 13cm, *AC* = 25cm dan luas jajargenjang tersebut adalah 125 cm^2, maka panjang *BQ* adalah ... cm

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Sediakan penggaris, jangka, busur, dan lain-lain
2. Sediakan berbagai bangun segitiga dari kertas lipat atau kertas HVS atau asturo secukupnya. Akan lebih baik lagi kalau disediakan juga benda/barang nyata yang berbentuk macam-macam bangun datar segitiga.
3. Bentuk siswa menjadi kelompok kecil (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif

Ayo Kita Amati

1. Ajak siswa untuk mengamati Masalah 1.6
2. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui ukuran petak I dan II beserta luasnya dengan melakukan tahapan-tahapan kegiatan yang sudah disediakan pada buku siswa. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawab Masalah 1.6

B Segitiga

Kegiatan 1.3

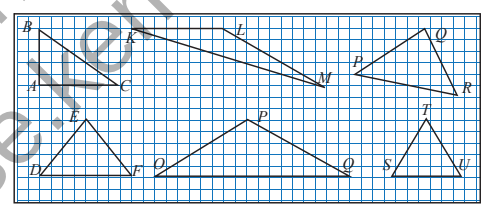
Memahami Jenis dan Sifat Segitiga

Perhatikan kembali kegiatan yang telah kalian pelajari di awal bab 1. Pada kegiatan belajar kali ini, kalian akan mendiskusikan tentang jenis-jenis dan sifat-sifat dari segitiga. Sebelum kalian melakukan kegiatan berikut alangkah lebih baiknya jika kalian mengetahui terlebih dulu tentang apa itu segitiga. Segitiga adalah adalah bangun datar yang dibatasi oleh tiga buah sisi dan mempunyai tiga buah titik sudut. Segitiga biasanya dilambangkan dengan "Δ".

Masalah 1.6

a. Jenis-jenis Segitiga

Perhatikan bangun berikut. Mengapa bangun-bangun ini disebut segitiga?



Gambar 1.17 Berbagai bentuk segitiga

Perhatikan hasil temuan pada Gambar 1.17 di atas, terdapat berbagai jenis segitiga. Sekarang masalahnya bagaimana cara kalian untuk mengetahui jenis-jenis segitiga tersebut? Strategi apa yang harus kalian lakukan?

Alternatif Pemecahan Masalah

Untuk mengetahui jawaban dari pertanyaan di atas, coba amati langkah-langkah kegiatan berikut.

Ayo Kita Amati

Lakukan kegiatan berikut untuk menentukan jenis-jenis segtiga.

1. Gambar segitiga yang sisi-sisinya tidak ada yang sama panjang. Bangun apa yang terbentuk?
2. Gambar segitiga yang dua sisinya sama panjang. Bangun apa yang terbentuk?
3. Gambar segitiga yang ketiga sisinya sama panjang. Bangun apa yang terbentuk?
4. Gambar segitiga yang semua sudutnya kurang dari 90^o. Bangun apa yang terbentuk?
5. Gambar segitiga yang salah satu sudutnya adalah 90^o. Bangun apa yang terbentuk?
6. Gambar segitiga yang salah satu sudutnya lebih dari 90^o. Bangun apa yang terbentuk?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif Penyelesaian

1. Pada gambar segi tiga yang sisi-sisinya tidak ada yang sama panjang disebut dengan bangun segitiga sebarang.
2. Pada gambar segi tiga yang dua sisinya sama panjang disebut dengan segitiga sama kaki.
3. Pada gambar segi tiga yang ketiga sisinya sama panjang disebut dengan segitiga sama sisi.
4. Pada gambar segi tiga yang semua sudutnya kurang dari 90° disebut dengan segitiga lancip.
5. Pada gambar segi tiga yang salah satu sudutnya adalah 90° disebut dengan segitiga siku-siku.
6. Pada ambar segi tiga yang salah satu sudutnya lebih dari 90° disebut dengan segitiga tumpul.

Ayo Kita Menanya

Ajak siswa untuk membuat pertanyaan tentang bangun datar segitiga berdasarkan kata-kata yang sudah disediakan. Contoh berapa banyak jenis-jenis bagun datar segitiga? Ada berapa banyak jenis segitiga menurut panjang? Ada berapa banyak jenis segitiga menurut besar sudutnya

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:
1. "Jenis" dan "segitiga"
2. "segitiga" dan "panjang sisi, besar sudut"

Tulislah pertanyaan kalian di lembar kerja/buku tulis.

Ayo Kita Menggali Informasi

b. Sifat-sifat segitiga

Perhatikan segitiga-segitiga yang digambar. Kemudian perhatikan juga hal-hal yang berhubungan dengan segitiga tersebut seperti sisi dan sudutnya. Selanjutnya salin dan lengkapi tabel berikut berdasarkan sifat segitiga ditinjau dari besar sudut dan panjang sisinya.

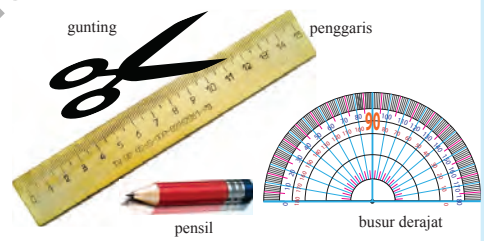
Tabel 1.3 Sifat-sifat segitiga

Segitiga	Sudut	Sisi
Segitiga siku-siku sama kaki	Satu ∠ sama dengan 90°	
Segitiga tumpul sama kaki		
Segitiga lancip sama kaki		
Segitiga sama sisi		

c. Jumlah Sudut-sudut Segitiga

Untuk mengetahui bahwa Jumlah ketiga sudut dalam segitiga sama dengan 180°, lakukan kegiatan berikut ini.

Bahan-bahan :
1. Kertas
2. Pensil
3. Busur derajat
4. Penggaris
5. Gunting

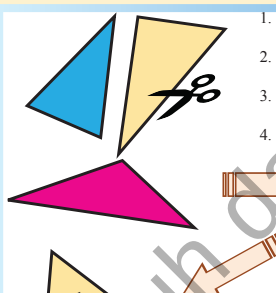


Ayo Kita Menggali Informasi

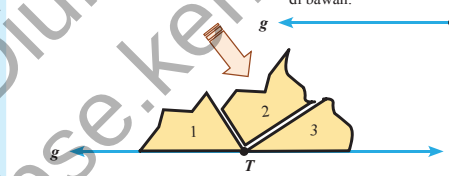
1. Ajaklah siswa untuk menggali informasi tentang sifat-sifat segitiga. Dalam kegiatan menggali informasi ini guru memberikan motivasi kepada siswa untuk mengisi tabel yang sudah disediakan pada buku siswa sehingga diharapkan siswa dapat mengetahui sefat-sifat segitiga pada bangun datar.
2. Ajaklah siswa untuk membuat kesimpulan tentang sifat-sifat bangun datar segitiga.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

3. Dalam kegiatan menggali informasi ini guru memberikan motivasi kepada siswa untuk mengisi tabel yang sudah disediakan pada buku siswa sehingga diharapkan siswa dapat mengetahui sefat-sifat segitiga pada bangun datar.
4. Selanjutnya berilah tugas kepada siswa untuk membuktikan jumlah besar sudut segitiga dengan melakukan kegiatan yang sudah disedaikan pada buku siswa.
5. Bagikan kepada siswa atau siswa sudah mempersipakan terlebih dulu pada kemlompoknya masing-masing alat-alat yang dibutuhkan untuk membuktikan jumlah besar sudut segitiga, seperti kertas, gunting, penggaris, dll
6. Dengan menggunakan konsep jumlah besar sudut segitiga yang telah dibuktikan pada kegiatan di atas, maka ajaklah siswa untuk memahami uraian tentang sudut luar segitiga beserta contoh soal dan uraiannya yang telah disediakan pada buku siswa
7. Selanjutnya ajaklah siswa untuk memahami uraian tentang sudut luar segitiga beserta contoh soal dan uraiannya yang telah disediakan pada buku siswa
8. Jika diperlukan bimbinglah siswa tertentu untuk memahami uraian tentang konsep sudut luar segitiga beserta contoh soal yang telah disediakan pada buku siswa



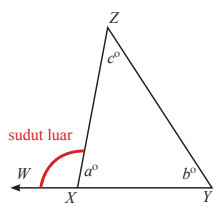
1. Gambarkan tiga buah segitiga seperti gambar di samping.
2. Kemudian potong tiap-tiap gambar segitiga tersebut menurut rusuk-rusuknya.
3. Gambarkan sebuah garis lurus *g* sesukamu pada tiap-tiap rusuknya.
4. Pada tiap-tiap segitiga yang kamu terima buatlah nomor.
5. Potong pojok-pojok segitiga-segitiga seperti pada gambar di samping.
6. Pilih satu titik T pada garis *g*. Tempatkanlah ketiga sudut dari potongan-potongan kertas tadi pada T. Susunlah ketiga titik sudut tersebut seperti pada gambar di bawah.



7. Bandingkan hasilmu dengan hasil teman dalam kelompokmu untuk segitiga-segitiga yang berbeda.
8. Kesimpulan apa yang kamu peroleh?
9. Periksa kesimpulan yang kamu peroleh dengan mengukur masing-masing sudut dalam segitiga menggunakan busur derajat. Lakukan dengan cermat.

d. Sudut luar segitiga

Pengertian ***sudut luar segitiga*** adalah sudut yang dibentuk oleh sisi segitiga dan perpanjangan sisi lainnya dalam segitiga tersebut. Coba pikirkan apakah yang dimaksud dengan sudut dalam suatu segitiga?



Perhatikan ΔXYZ di samping.

- Rusuk XY diperpanjang menjadi WY.
- $\angle Y$, $\angle Z$, dan $\angle YXZ$ adalah ***sudut dalam*** ΔXYZ
- $\angle WXZ$ adalah ***sudut luar*** ΔYXZ.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

a. Berapakah besar $\angle WXZ$?
b. Kesimpulan apa yang dapat kamu peroleh tentang hubungan antara $\angle WXZ$ dan $\angle YXZ$?
c. Kesimpulan apa yang dapat kamu peroleh tentang hubungan antara besar sudut luar segitiga ($\angle WXZ$) dan dua sudut dalam segitiga ($\angle XYZ$ dan $\angle YZX$)?
d. Berapa banyak sudut luar pada sebuah segitiga?

Setelah kalian menggali informasi, cobalah untuk memperhatikan contoh soal berikut:

Contoh 1.15

Diberikan beberapa batang korek api yang akan digunakan untuk membentuk segitiga sama sisi. Susunan batang korek api membentuk segitiga sama sisi tidak melebihi 2 (dua) tingkat. Banyak batang korek api yang disediakan dan banyak maksimum segitiga dengan panjang sisi satu satuan korek api disajikan pada tabel berikut.

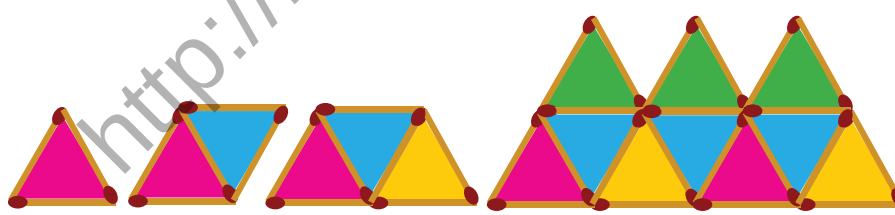
n	3	5	7	9	11	13	15	17	19	
S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...

a. Sajikan data pada tabel dalam gambar segitiga sama sisi.
b. Temukan pola hubungan banyak batang korek api yang tersedia dan banyak segitiga sama sisi yang dapat dibentuk.
c. Berapa banyak segitiga sama sisi dengan panjang sisi satu satuan korek api yang dapat dibentuk jika banyak batang korek api yang disediakan adalah 45?
d. Berapa banyak batang korek api yang disediakan jika banyak segitiga yang dibentuk sebanyak 50 buah?

Alternatif Penyelesaian

a. Kita sajikan data pada tabel dalam gambar segitiga sama sisi
Diketahui data pada tabel berikut. Banyak segitiga sama sisi yang dapat dibentuk dari sejumlah batang korek api yang disediakan dapat digambarkan sebagai berikut.

n	3	5	7	9	11	13	15	17	19	
S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...

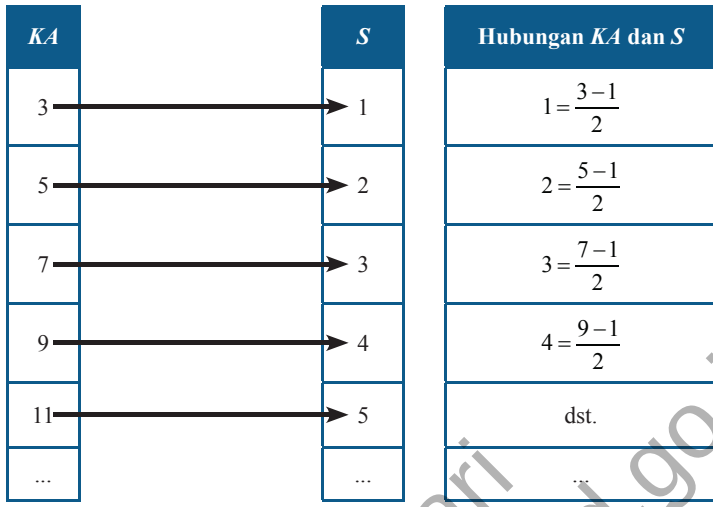


Gambar 1.18 Segitiga sama sisi dari korek api

Banyak segitiga sama sisi dapat digambarkan dengan pola Gambar 1.18 di atas untuk banyak batang korek api yang tersedia.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

b. Mari kita temukan pola hubungan banyak batang korek api yang tersedia dan banyak segitiga sama sisi yang dapat dibentuk. Misalkan *KA* adalah banyak batang korek api dan *S* adalah banyak segitiga yang terbentuk. Perhatikan hubungan banyak batang korek api dengan banyak segitiga sama sisi yang dapat dibentuk.



Gambar 1.19 Diagram pemasangan banyak korek api dan banyak segitiga sama sisi

Misal n adalah banyak batang korek api dan s adalah banyak segitiga sama sisi. Hubungan banyak korek api yang tersedia dan banyak segitiga sama sisi yang dapat dibentuk dinyatakan dengan $s = \frac{n-1}{2}$ n bilangan ganjil dan $n \geq 3$.

Berapa banyak segitiga sama sisi dengan panjang sisi satu-satuan korek api yang dapat dibentuk jikabanyak batang korek api yang disediakan adalah 45 batang?Jika banyak korek api adalah $n = 45$ batang, maka banyak segitiga sama sisi yang dapat dibentuk adalah $\frac{n-1}{2} = \frac{45-1}{2} = 22$ buah

Berapa banyak batang korek api yang disediakan jika banyak segitiga yang dibentuk sebanyak 50? Jika banyak segitiga sama sisi yang dapat dibentuk adalah 50 buah, maka banyak korek api yangdisediakan adalah

$$\frac{n-1}{2} = 50$$
$$n - 1 = 100$$
$$n = 101 \text{ buah}$$

Jadi banyak korek api yang harus disediakan adalah 101 batang.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Ajaklah siswa untuk bernalar pada pertanyaan yang telah disediakan pada buku siswa

Alternatif Penyelesaian

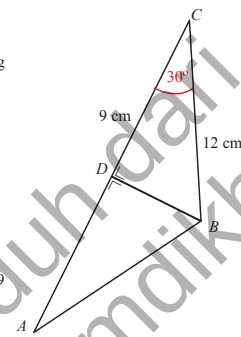
a. Sebuah segitiga tidak mungkin mempunyai dua sudut siku-siku, karena jumlah dari dua sudut siku-siku sudah sebesar 1800. Padahal banyak sudut pada segitiga ada 3.
b. Sebuah segitiga tidak mungkin mempunyai dua sudut tumpul, karena besar sudut tumpul lebih dari 900 dan apabila kedua sudut tersbut dijumlahkan maka besar sudutnya lebih dari 1800. Padahal banyak sudut pada segitiga ada 3.
c. Tidak mungkin terjadi bahwa semua segitiga samasisi merupakan segitiga siku-siku, karena besar ketiga sudut dari segitiga sama sisi adalah 600.
d. Tidak, hanya mungkin terjadi bahwa segitiga sembarang termasuk segitiga samakaki.
e. Iya, semua segitiga samakaki pasti merupakan segitiga lancip, karena ketiga sudut pada segitiga sama kaki besar sudutnya kurang dari 900.
f. Tidak, hanya mungkin terjadi bahwa segitiga siku-siku merupakan segitiga sembarang.
g. Iya ada, contohnya masing-masing sudutnya adalah 500, 600, dan 700.
h. Iya ada, contohnya masing-masing sudutnya adalah 300, 300, dan 1200.

Contoh 1.16

Perhatikan gambar berikut.

Jika pada segitiga sama kaki disamping mempunyai panjang $BC = 12$ cm, $DC = 9$ cm, dan $m\angle BCA = 30^o$; maka:

a) Sebutkan 2 segitiga yang kongruen
b) Tentukan panjang AB, AD, AC
c) Tentukan besar sudut: $\angle BDC$, $\angle CBD$, dan $\angle BAC$



Penyelesaian

a) Segitiga kongruen:Segitiga ABD dan Segitiga BCD
b) Karena $BC = AB$ dan $DC = AD$, Maka $AB = 12$ dan $AD = 9$
Sehingga:
$AC = AD + DC$
$= 9 + 9$
$AC = 18$ cm

c) $\angle BDC$ adalah siku-siku maka $m\angle BDC = 90^o$,
$\angle CBD = 180 - (m\angle BCD + m\angle BDC)$
$= 180 - (30 + 90)$
$= 180 - (120)$
$m\angle CBD = 60$
Jadi, $m\angle CBD = 60$

Ayo Kita Menalar

Setelah kalian selesai menggali informasi, diskusikanlah beberapa pertanyaan berikut.
a. Mungkinkah sebuah segitiga mempunyai dua sudut siku-siku? Jelaskan.
b. Mungkinkah sebuah segitiga mempunyai dua sudut tumpul? Jelaskan.
c. Apakah semua segitiga sama sisi pasti merupakan segitiga siku-siku? Jelaskan.
d. Apakah semua segitiga sebarang pasti bukan segitiga samakaki? Jelaskan.
e. Apakah semua segitiga samakaki pasti merupakan segitiga lancip? Jelaskan.
f. Apakah semua segitiga siku-siku pasti bukan segitiga sebarang ? Jelaskan.
g. Apakah ada segitiga lancip yang merupakan segitiga sebarang? Jelaskan.
h. Apakah ada segitiga tumpul yang merupakan segitiga samakaki? Jelaskan.

Ayo Kita Berbagi

Setelah selesai menjawab, tukarkan hasil jawaban kalian dengan kelompok yang lain. Kemudian bandingkan hasil jawabannya, diksusikan dengan kelompok tersebut..

Tulislah kesimpulan kalian pada lembar kerja/buku tulis yang sudah kalian sediakan.

MATEMATIKA 37

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dengan teman sekelompok, pada kegiatan ini: Pantau siswa yang berdiskusi, kemudian meminta siswa untuk menukarkan hasil diskusinya dengan kelompok lain

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

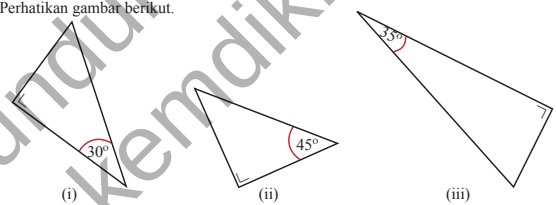
1. Periksalah apakah semua kelompok sudah mencatat hal-hal yang penting pada kegiatan kali ini
2. Berikan penilaian terhadap proses dan hasil karya siswa dengan menggunakan rubrik penilaian
3. Jika perlu, berilah siswa soal latihan 4 untuk dikerjakan di rumah

Latihan

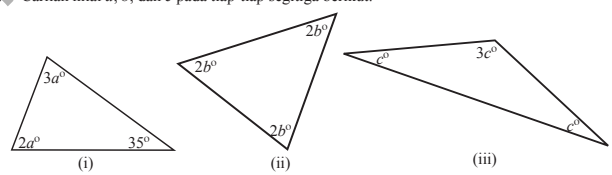
Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan di bahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya. Lakukan diskusi baik secara klasikal maupun kelompok untuk mengetahui berbagai cara yang digunakan siswa

Latihan 1.3

1. Dapatkan kalian menggambar segitiga ΔABC dengan sisi $AB = 10$ cm, BC 5 cm, dan $AC = 4$ cm? Mengapa?
2. Diketahui segitiga ΔABC dengan $m\angle C = 90°$, $AB = 10$, $BC = a$, dan $AC = b$. Tentukan nilai $a + b$ terbesar.
3. Diketahui ABC adalah segitiga siku-siku di A dengan $AB = 30$ cm dan $AC = 40$ cm. Jika AD adalah garis tinggi dan E adalah titik tengah AD, maka nilai $BE + CE$ adalah ...
4. Perhatikan gambar berikut.



   a. Hitunglah besar sudut yang belum diketahui.
   b. Berbentuk segitiga apakah pada gambar di atas?
   c. Berapakah jumlah besar dua sudut lancip pada tiap-tiap segitiga di atas?
   d. Bagaimanakah hubungan antara kedua sudut lancip pada tiap-tiap segitiga di atas?
5. Carilah nilai a, b, dan c pada tiap-tiap segitiga berikut.



6. Diketahui segitiga dengan besar sudut-sudutnya adalah 50°, 60°, dan 70°.
   a. Sebutkan jenis segitiga tersebut. Mengapa?
   b. Dapatkah kamu menggolongkan segitiga tersebut dengan melihat panjang sisi-sisinya? Jelaskan.
7. Diketahui sebuah segitiga ABC dengan besar salah satu sudutnya 18°, segitiga apakah ΔABC itu? Jelaskan.

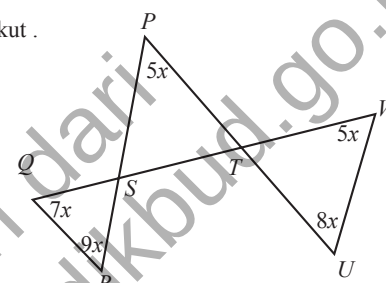
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

8. Urutkanlah besar sudut dalam segitiga jika diberikan panjang sisi-sisinya seperti berikut.
   a. $AB = 8$, $BC = 5$, dan $AC = 7$.
   b. $DE = 15$, $EF = 18$, dan $DF = 5$.
   c. $XY = 2$, $YZ = 4$, dan $XZ = 3$.

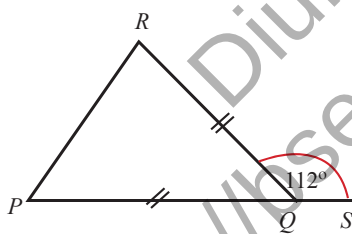
9. Urutkan panjang sisi segitiga-segitiga berikut jika besar sudut-sudutnya adalah:
   a. $m\angle S = 90°$, $m\angle R = 40°$, $m\angle T = 50°$
   b. $m\angle A = 20°$, $m\angle B = 120°$, $m\angle C = 40°$
   c. $m\angle X = 70°$, $m\angle Y = 30°$, $m\angle Z = 80°$
   d. $m\angle D = 80°$, $m\angle E = 50°$, $m\angle F = 50°$

10. Mungkinkah dapat dibentuk sebuah segitiga, jika disediakan lidi dengan panjang seperti berikut? Selidikilah.
   a. 11 cm, 12 cm, dan 15 cm.
   b. 2 cm, 3 cm, dan 6 cm.
   c. 6 cm, 10 cm, 13 cm.
   d. 5 cm, 10 cm, dan 15cm.

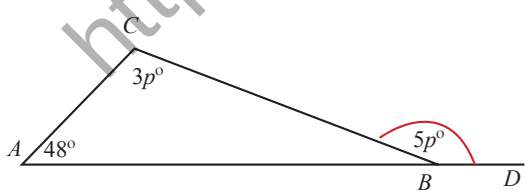
11. Tentukan besar sudut TUV pada gambar berikut .



12. Perhatikan gambar berikut.
   a. Tentukan besar $\angle P$



   b) Tentukan nilai p



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Sediakan berbagai bangun segitiga dari kertas lipat atau kertas HVS atau asturo secukupnya. Akan lebih baik lagi kalau disediakan juga benda/barang nyata yang berbentuk macam-macam bangun datar segitiga, contoh perahu lengkap dengan layarnya.
2. Bentuk siswa menjadi kelompok kecil (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif

Ayo Kita Amati

1. Informasikan tugas yang akan mereka Amati, yaitu akan mengamati cara menjawab dari masalah yang terdapat pada Masalah 1.7
2. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui luas permukaan layar perahu dan luas kain yang tersisa dengan melakukan tahapan-tahapan kegiatan yang sudah disediakan pada buku siswa. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawab Masalah 1.7

Kegiatan 1.4

Memahami Keliling dan Luas Segitiga

Pada sekolah dasar kamu telah mempelajari tentang segitiga. Kita akan mengkaji lebih luas dan mendalam tentang segitiga, khususnya terkait berbagai konsep dan aturan penentuan luas dan keliling segitiga. Di sekitar kita, terdapat berbagai objek, seperti gedung yang bentuk permukaan bangunannya merupakan daerah segitiga. Demikian juga kita dapat cermati perahu layar dan perahu yang digunakan nelayan menangkap ikan. Berbagai permasalahan kehidupan banyak yang dapat dipecahkan menerapkan berbagai konsep dan aturan-aturan pada segitiga. Mari kita cermati masalah berikut.



Gambar 1.20 Perahu Layar

Masalah 1.7

Seorang nelayan ingin mengganti layar perahunya dengan jenis kain yang lebih tebal agar mampu menahan angin. Bahan kain yang tersedia berbentuk persegi dengan ukuran panjang 10 m. Sesuai ukuran kayu penyangga kain layar perahu sebelumnya, nelayan tersebut harus memotong bahan kain layar dari mulai titik tengah salah satu sisi kain menuju dua titik sudut permukaan kain tersebut.

a. Berapa luas permukaan layar perahu tersebut?
b. Berapa luas kain yang tersisa?

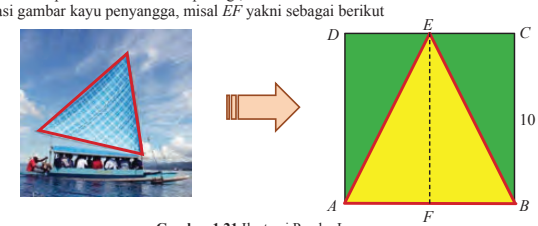
Alternatif Pemecahan Masalah

Ayo Kita Amati

Untuk memecahkan masalah di atas, ingat kembali materi bangun datar yang kalian pelajari saat di sekolah dasar.

Lakukan kegiatan berikut untuk menjawab permasalahan yang terdapat pada Masalah 1.6.

1. Buatlah ilustrasi bahan kain yang digunakan perahu layar dalam bentuk persegi dengan ukuran 10 cm
2. Berilah tanda pada titik-titik sudut persegi, misalkan *ABCD*. Kemudian berilah tanda titik pada ilustrasi gambar kayu penyangga, misal *EF* yakni sebagai berikut

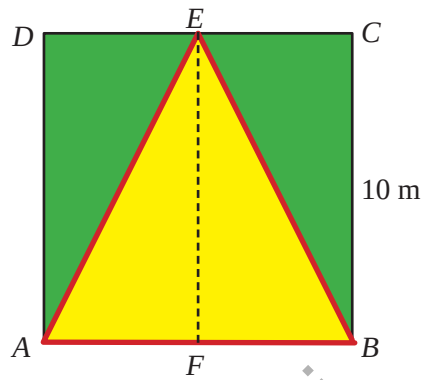


Gambar 1.21 Ilustrasi Perahu Layar

Diunduh oleh http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif Penyelesaian

Bahan kain layar perahu yang tersedia berbentuk persegi dengan ukuran panjang 10 m. Penggunaan kain layar tersebut sesuai ukuran kayu peyangga layar dapat diinterpretasikan dalam gambar berikut.



Dari gambar di atas dapat kita cermati bahwa panjang kayu penyangga kain layar sama dengan panjang sisi *AB*, *AE* dan *BE*. Karena bentuk bahan kain penyangga adalah berbentuk persegi maka panjang $AB = BC = EF = 10$ m.

a. Akan ditentukan luas permukaan layar perahu
Bentuk layar perahu berbentuk segitiga. Dalam menentukan luas permukaan layar perahu sesuai dengan gambar di atas, ingat kembali tentang materi pengukuran terkait penentuan luas segitiga yang telah kamu pelajari di Sekolah Dasar.

Luas layar perahu = luas segitiga *ABE*.

$$= \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$$

$$= \frac{1}{2} \times AB \times EF$$

$$= \frac{1}{2} \times 10 \times 10$$

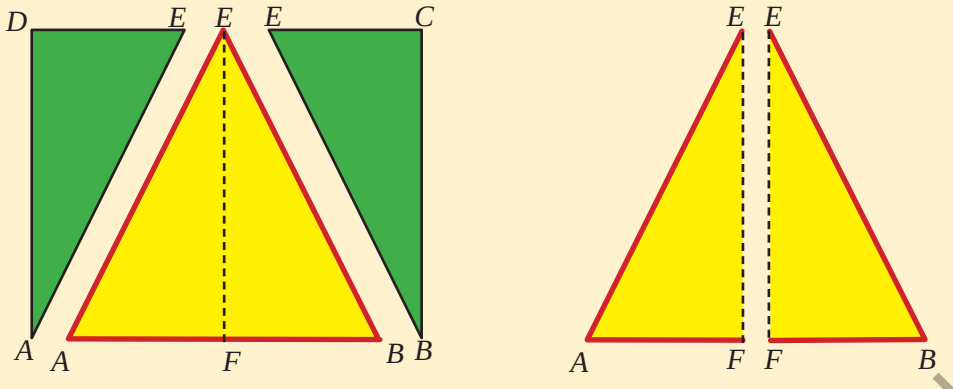
$$= 50$$

Jadi luas permukaan layar perahu adalah 50 m^2.

b. Akan ditentukan luas kain yang tersisa
Permukaan bahan kain layar perahu yang tersedia berbentuk persegi dengan ukuran 10 m. Luas permukaan kain tersebut adalah 100 m^2. Sementara luas kain yang digunakan untuk layar perahu adalah 50 m^2. Dengan demikian luas kain yang tersisa adalah 50 m^2.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Perhatikan kembali gambar permukaan kain *ABCD* di atas, ada 5 (lima) segitiga yang terbentuk di dalamnya, yaitu segitiga *ABE*, *ADE*, *BCE*, *AFE*, dan segitiga *BEF*.



Ingat kembali materi segitiga yang kamu pelajari di sekolah dasar terkait jenis-jenis segitiga dan ciricirinya.

Mari kita cermati beberapa jenis segitiga yang tampak pada permukaan persegi *ABCD*.

1. ΔABE adalah segitiga samakaki sebab terdapat dua sisinya sama panjang, yaitu $AE = BE$.
2. ΔADE dan ΔBCE, ΔAFE dan ΔBFE adalah segitiga siku-siku sebab salah satu sudut segitiga tersebut besarnya 90°, yaitu $\angle D$, $\angle C$, dan $\angle F$.

Selanjutnya perhatikan garis *EF* pada ΔABE. Garis *EF* tegak lurus terhadap alas *AB* dengan $\angle AFE = \angle BFE = 90°$. Karena ΔABE adalah segitiga samakaki, maka garis *EF* membagi dua alas *AB* sama panjang. Garis *EF* juga membagi dua sudut *E* pada *AEB* sama besar atau $\angle AEF = \angle BEF$.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

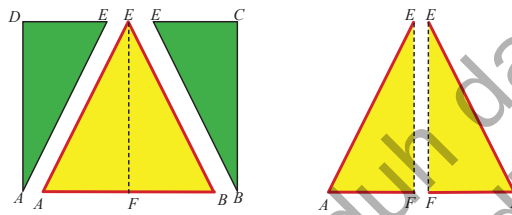
Ayo Kita Menanya

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan; pada kegiatan ini siswa membuat pertanyaan tentang yang terdapat Masalah 1.7 Contoh: bagaimana cara mencari luas segitiga pada bangun persegi panjang? Bagaimana cara mencari tinggi layar perahu jika diketahui luasnya? Berapakah luas perahu layar jika diketahui alas dan kelilingnya?

Sedikit Informasi

1. Ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi yang sudah disediakan pada buku siswa, jika dimungkinkan pertanyaan: bahaslah bersama-sama dengan siswa sehingga siswa benar-benar paham tentang informasi tersebut
2. Amati siswa yang sedang memahami sedikit informasi. Fokuskan pengamatannya kepada siswa pemahamannya dibawah rata-rata. Bila perlu bimbinglah ia atau mereka secara santun dan sopan serta lakukan pendekatan secara individu.
3. Bila ada pertanyan tentang sedikit informasi, lakukan diskusi

3. Tentukan luas permukaan layar perahu.
4. Kemudian tentukan luas kain yang tersedia. Selanjutnya buatlah ilustrasi permukaan kain dengan permukaan layar perahu, sebagai berikut:
   Perhatikan kembali gambar permukaan kain *ABCD* di atas, ada 5 (lima) segitiga yang terbentuk di dalamnya, yaitu segitiga *ABE*, *ADE*, *BCE*, *AFE*, dan segitiga *BEF*.



Gambar 1.22 Ilustrasi permukaan kain

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:
1. "segitiga" dan "luas"
2. "luas" dan "tinggi"
3. "alas" dan "keliling"

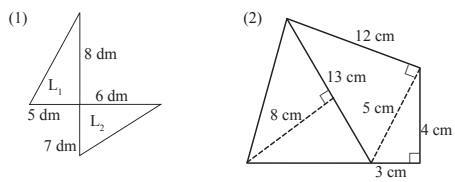
Tulislah pertanyaan kalian di lembar kerja/buku tulis.

Sedikit Informasi

Pada kegiatan mangamati telah kalian pelajarai bahwa luas segitiga itu setengah dari luas persegipanjang atau persegi. Untuk menambah informasi lebih dalam lagi tentang luas dan keliling segitiga, coba perhatikan uraian berikut.

Contoh 1.17

Hitunglah luas daerah bangun berikut.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif Penyelesaian

(1) Bangun tersebut terdiri dari dua segitiga.
Luas segitiga I:

$$L_1 = \frac{1}{2} \times 8 \times 5 = 20$$

Jadi, luas segitiga I (L_1) adalah: 20 dm^2
Luas segitiga II:

$$L_2 = \frac{1}{2} \times 6 \times 7 = 21$$

Jadi, luas segitiga II (L_2) adalah: 21 dm^2
Sehingga, luas bangun seluruhnya = $L_1 + L_2 = 41$ dm^2

(2) Bangun tersebut terdiri dari tiga segitiga,

$L_1 = \frac{1}{2} \times 13 \times 8 = 52$. Jadi, L_1 adalah 52 cm^2

$L_2 = \frac{1}{2} \times 12 \times 5 = 30$. Jadi, L_2 adalah 30 cm^2

$L_3 = \frac{1}{2} \times 3 \times 4 = 6$. Jadi, L_3 adalah 6 cm^2

$L_1 + L_2 + L_3 = 52 + 30 + 6 = 88$

Jadi, luas bangun seluruhnya adalah 88 cm^2.

Contoh 1.18

Dodi ingin mengetahui luas daerah segitiga yang dibentuknya dari kertas origami berbentuk persegipanjang.

Jika diketahui panjang sisi-sisi persegipanjang,

a) bagaimana cara Dodi menghitung luas daerah segitiga yang dibentuknya?

b) tentukanlah rumus menghitung luas daerah segitiga.

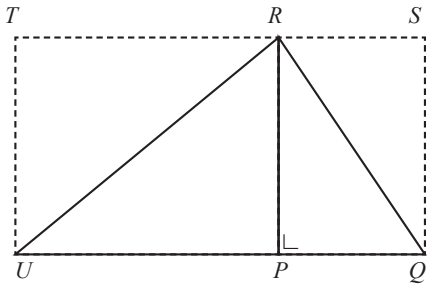


Gambar 1.23 Segitiga dari kertas origami

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif Penyelesaian

Misalkan segitiga yang dibentuk kita ilustrasikan seperti gambar di samping
Kertas origami berbentuk persegipanjang $PQST$.
Segitiga yang akan dihitung luasnya adalah ΔPQR.



Dengan menggunakan garis bantu UR yang panjangnya sama dengan PT dan QS serta tegak lurus dengan PQ. Kita peroleh bahwa:

- $RU = PT = QS$, merupakan lebar dari persegipanjang $PQST$
- $UQ = RS$
- $PQ = ST = (PU + QU) = (RS + RT)$, merupakan panjang dari persegipanjang $PQST$
- ΔPUR sama dan sebangun dengan ΔPTR
- ΔUQR sama dan sebangun dengan ΔRSQ
- Luas persegipanjang $PURT$ = Luas ΔPUR + Luas ΔPTR
- Luas pesegipanjang $UQSR$ = Luas ΔUQR + Luas ΔRSQ
- Luas ΔPQR = Luas $\Delta PUR + \Delta UQR$
- Luas $\Delta PUR = \frac{1}{2}$ Luas persegipanjang $PURT$
- Luas $\Delta UQR = \frac{1}{2}$ Luas persegipanjang $UQSR$

a. Perhitungan luas ΔPQR dengan menggunakan persegipanjang $PQRS$
Dengan menggunakan rumus luas persegipanjang, kita peroleh:

Luas $\Delta PUR = \frac{1}{2}$ Luas persegipanjang $PURT$

$= \frac{1}{2} \times PU \times RU$

Luas $\Delta UQR = \frac{1}{2} \times$ luas persegipanjang $UQSR$

$= \frac{1}{2} \times RU \times QU$

Luas ΔPQR = Luas ΔPUR + Luas ΔUQR

$= \frac{1}{2} \times PU \times RU + \frac{1}{2} \times RU \times QU$

$= \frac{1}{2} \times RU \times (PU + QU)$

Karena panjang $PQ = PU + QU$, maka

Luas $\Delta PQR = \frac{1}{2} \times RU \times PQ$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

b. Rumus menghitung luas daerah segitiga PQR
Berdasarkan gambar di atas, PQ merupakan sisi alas ΔPQR dan RU adalah tinggi ΔPQR, maka rumus menghitung luas segitiga PQR adalah:

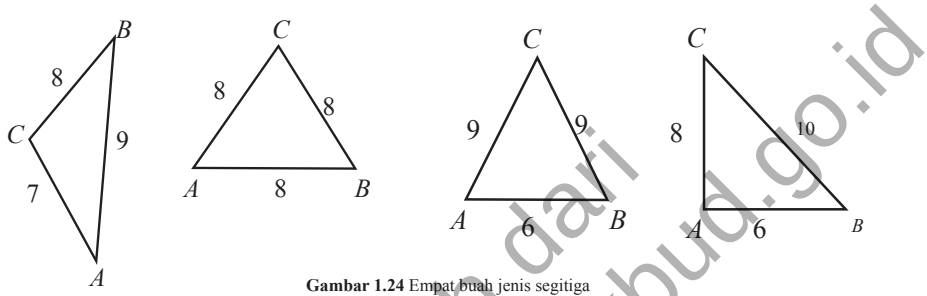
Luas $\Delta PQR = \frac{1}{2} \times RU \times PQ$

$= \frac{1}{2} \times$ (tinggi ΔPQR) $\times$ (alas ΔPQR)

Secara umum rumus luas segitiga adalah:

Luas $\Delta = \frac{1}{2} \times$ alas $\times$ tinggi.

Contoh 1.19



Gambar 1.24 Empat buah jenis segitiga

Kamu dapat menggunakan ukuran sisi segitiga ABC dengan ukuran yang lain, tetapi kelilingnya harus 24 cm. Ingat kembali materi pengukuran yang sudah kamu pelajari di Sekolah Dasar terkait keliling segitiga dan luasnya.

Diketahui bahwa untuk setiap jenis segitiga di atas, panjang kelilingnya sama, yaitu $a + b + c = 24$.
Misalkan $S = \frac{1}{2} K = \frac{1}{2}(24) = 12$

Jika sebuah segitiga ABC dengan panjang sisi-sisinya adalah $a, b, c,$ maka luasnya dapat ditentukan dengan menggunakan rumus setengah keliling (S) berikut.

(i) Luas segitiga sebarang ABC $= \sqrt{S(S-a)(S-b)(S-c)}$

$= \sqrt{24(24-8)(24-7)(24-9)}$

$= \sqrt{24(16)(17)(15)}$

$= \sqrt{97920}$.

Jadi, luas segitiga sebarang ABC adalah $\sqrt{97920}$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menggali Informasi

1. Ajaklah siswa untuk menggali informasi tentang segitiga. Dalam kegiatan menggali informasi ini guru memberikan motivasi kepada siswa untuk melakukan langkah-langkah kegiatan yang telah disediakan pada buku siswa.
2. Ajaklah siswa untuk membuat kesimpulan tentang kegiatan menggali informasi.
3. Amati siswa yang sedang memahami sedikit informasi. Fokuskan pengamatannya kepada siswa pemahamannya dibawah rata-rata. Bila perlu bimbinglah ia atau mereka secara santun dan sopan serta lakukan pendekatan secara individu.
4. Bila ada pertanyan tentang permasalahan dalam menggali informasi, lakukan diskusi

(ii) Luas segitiga sama sisi ABC $= \sqrt{S(S-a)(S-b)(S-c)}$

$= \sqrt{24(24-8)(24-8)(24-8)}$

$= \sqrt{24(16)(16)(16)}$

$= \sqrt{98304}$

Jadi, luas segitiga sama sisi ABC adalah $\sqrt{98304}$

(iii) Luas segitiga samakaki ABC $= \sqrt{S(S-a)(S-b)(S-c)}$

$= \sqrt{24(24-9)(24-9)(24-6)}$

$= \sqrt{24(15)(15)(18)}$

$= \sqrt{97200}$

Jadi, luas segitiga sama kaki ABC adalah $\sqrt{97200}$

(iv) Luas segitiga siku-siku ABC $= \sqrt{S(S-a)(S-b)(S-c)}$

$= \sqrt{24(24-10)(24-8)(24-6)}$

$= \sqrt{24(14)(16)(18)}$

$= \sqrt{96768}$

Jadi, luas segitiga siku-siku ABC adalah $\sqrt{96768}$

Ayo Kita Menggali Informasi

Agar pengetahuan kalian tentang segitiga lebih dalam lagi, cobalah kalian lakukan kegiatan berikut ini:

1. Gambarkan persegipanjang $ABCD$ dengan ukuran panjang 10cm dan lebar 8cm.
2. Kemudian gambarkan diagonal-diagonal persegipanjang $ABCD$
3. Gunting bangun persegipanjang yang telah kamu gambar itu, menurut sisinya.
4. Guntinglah persegipanjang $ABCD$ menurut salah satu diagonalnya.
5. Berbentuk apakah potongan-potongan yang kamu peroleh?
6. Apakah kedua potongan tersebut mempunyai ukuran yang sama?
7. Perhatikan kedua potongan tersebut. Apakah pada masing-masing potongan terdapat satu sudutyang besarnya 90°? Jika ya, bagaimanakah caramu mengukur sudut tersebut? Tunjukkan letaksudut tersebut dan sebutkan nama sudutnya.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

1. Ajaklah siswa untuk bernalar pada soal-soal yang telah disediakan pada buku siswa. Jika diperlukan bimbinglah siswa untuk menyelesaian soal tersebut.
2. Amati siswa yang sedang melakukan kegiatan menalar dengan beberapa soal yang sudah disediakan pada siswa
3. Berilah kesempatan kepada siswa untuk menggunakan cara sendiri. Bila perlu pancinglah siswa untuk menggunakan dengan berbagai cara
4. Siswa yang benar-benar melakukan dengan berbagai cara dibeikan catatan khusus dan diberikan nilai lebih dari pada siswa yang lain.

Alternatif Penyelesaian

di halaman berikut.

Ketika siswa sedang melakukan kegiatan menalar, teman-teman guru bisa melakukan hal-hal berikut:

1. Tulislah hal-hal apa yang menjadi perhatian Ibu/Bapak selama pembelajaran
2. Catatlah siswa mana saja yang perlu menjadi perhatian
3. Tulislah hal-hal apa saja yang menjadi catatan keberhasilan pembelajaran yang Ibu/ Bapak lakukan
4. Tulislah hal-hal apa saja yang harus diperbaiki dan ditingkatkan agar pembelajaran semakin baik

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Setelah kalian mendapatkan informasi dan menggali informasi pada kegiatan di atas, coba nalarkan pikiran kalian pada soal-soal beriku ini:

1. Diberikan 4 set batang kayu dengan panjang sebagai berikut.

Set A	
3 cm	
4 cm	
5 cm	

Set B	
3 cm	
3 cm	
7 cm	

Set B	
3 cm	
5 cm	
7 cm	

Set D	
3 cm	
4 cm	
7 cm	

a. Buatlah segitiga dari setiap set yang diberikan, masukkan hasilnya pada tabel berikut.

	Panjang sisi dalam cm	Apakah terbentuk segitiga?
Set A	3, 4, 5	Ya/tidak
Set B	3, 3, 7	Ya/tidak
Set C	3, 5, 7	Ya/tidak
Set D	3, 4, 7	Ya/tidak

b. Untuk membangun segitiga diperlukan syarat yang berkaitan dengan panjang sisi segitiga. Rumuskan syarat tersebut.

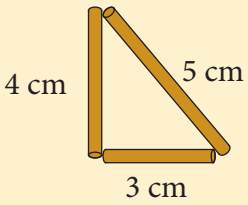
c.. Pada tabel berikut diberikan panjang sisi, isilah:

	Panjang sisi dalam cm	Apakah terbentuk segitiga?
Set A	13, 4, 9	Ya/tidak
Set B	12, 6, 7	Ya/tidak
Set C	9, 15, 7	Ya/tidak
Set D	13, 24, 11	Ya/tidak

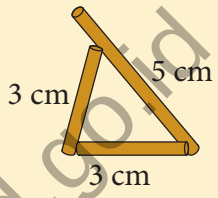
Ayo Kita Menalar Buku Siswa halaman 46

1. 4 set batang yang bisa dan tidak bisa membentuk segitiga.

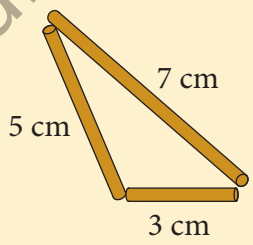
Set A	
3 cm	
4 cm	
5 cm	



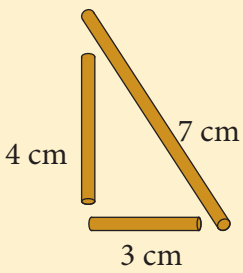
Set B	
3 cm	
3 cm	
7 cm	



Set C	
3 cm	
5 cm	
7 cm	



Set D	
3 cm	
4 cm	
7 cm	



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

a. Buatlah segitiga dari setiap set yang diberikan, masukkan hasilnya pada tabel berikut.

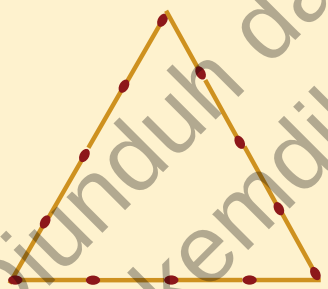
	Panjang sisi dalam cm	Apakah terbentuk segitiga?
Set A	3, 4, 5	Ya/~~tidak~~
Set B	3, 3, 7	~~Ya~~/tidak
Set C	3, 5, 7	Ya/~~tidak~~
Set D	3, 4, 7	~~Ya~~/tidak

b. Untuk membangun segitiga diperlukan syarat yang berkaitan dengan panjang sisi segitiga. Rumuskan syarat tersebut.
"Untuk setiap segitiga selalu berlaku bahwa jumlah dua sisinya selalu lebih panjang dari pada sisi ketiga"

c. Pada tabel berikut diberikan panjang sisi, isilah:

	Panjang sisi dalam cm	Apakah terbentuk segitiga?
Set A	13, 4, 9	~~Ya~~/tidak
Set B	12, 6, 7	Ya/~~tidak~~
Set C	9, 15, 7	Ya/~~tidak~~
Set D	13, 24, 11	Ya/~~tidak~~

2. Diberikan 12 batang korek api, dalam gambar berikut.

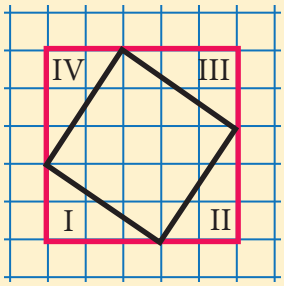


Isilah tabel berikut, untuk mentukan banyak segitiga yang dapat dibuat dari batang korek api tersebut:

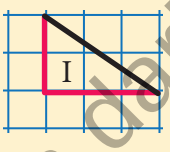
Banyak korek api pada sisi I	Banyak korek api pada sisi II	Banyak korek api pada sisi III	Jenis segitiga
1	1	1	Sama sisi
1	2	1	Sama kaki
2	3	4	Sebarang
2	3	2	Sama kaki
3	4	5	Sebarang
4	4	4	Sama sisi

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

3. Tentukan luas persegi pada gambar berikut.
Dibuat garis bantu, yaitu garis merah, sehingga terbentuk 4 segitiga yang kongruen pada persegi merah



Dengan demikian, lakukan langlah-langkah penyelesaian berikut.
Langkah pertama mencari luas persegi merah terlebih dulu, yakni:
Luas persegi merah = $5 \times 5 = 25$ satuan luas
Langkah kedua mencari salah satu luas segitiga, yakni:



Luas salah satu segitiga = $\frac{1}{2} \times$ alas $\times$ tinggi = $\frac{1}{2} \times 3 \times 2 = 3$ satuan luas

Langkah ketiga, mencari luas persegi yang diminta pada soal, yakti
Luas persegi = luas persegi merah $- 4 \times$ luas salah satu segitiga
$= 25 - 4 \times 3$
$= 25 - 12$
$= 13$ satuan luas

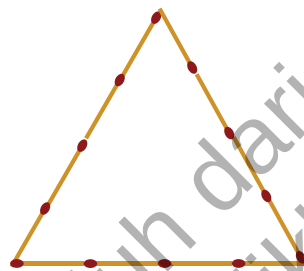
Jadi, luas persegi pada gambar adalah 13 satuan luas

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

1. Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dengan temen sekelompok, pada kegiatan ini: Guru mematau siswa yang berdiskusi, kemudian meminta siswa untuk menukarkan hasil diskusinya dengan kelompok lain
2. Pada kegiatan berbagi guru bisa mengajak siswa untuk mempresentasikan secara satu-persatu pada setiap kelompok belajar atau bisa juga menukarkan hasil pekerjaan dengan kelompok lain yang pada akhirnya akan memperoleh pemahaman bersama
3. Siswa yang kurang aktif pada kegiatan berbagi ini, alangkah baiknya jika guru membimbing dan mengarahkan serta menanykan apa menjadi penghambat dan kendala sehingga belum bisa aktif seperti siswa yang lainnya
4. Bila perlu juga pada kegiatan berbagi ini, bagilah menjadi 3 kelompok belajar: kelompok 1 siswa yang pintar, kelompok 2 siswa yang sedang, dan kelompok 3 siswa yang kurang.

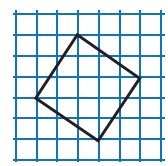
2. Diberikan 12 batang korek api, dalam gambar berikut.



Isilah tabel berikut, untuk mentukan banyak segitiga yang dapat dibuat dari batang korek api tersebut:

Banyak korek api pada sisi I	Banyak korek api pada sisi II	Banyak korek api pada sisi III	Jenis segitiga
1	1	1	Sama sisi
1	2	1	…
2	3	4	…
2			
3			
4			

3. Tentukan luas persegi pada gambar berikut.



Ayo Kita Berbagi

Tukarkan hasil kerja kalian pada teman sebangku dan bandingkan dengan hasil pekerjaannya. Kemudian diskusikan dengan teman tamannya.

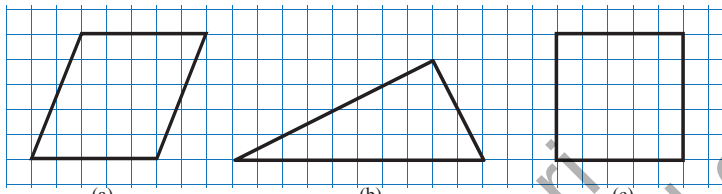
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Latihan

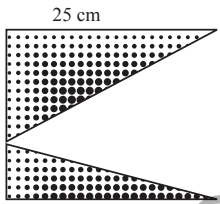
Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan di bahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya. Lakukan diskusi baik secara klasikal maupun kelompok untuk mengetahui berbagai cara yang digunakan siswa

Latihan 1.4

1. Perhatikan gambar di bawah ini. Bangun manakah yang mempunyai luas terbesar? Jelaskan.

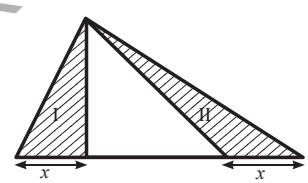


2. Reni mempunyai satu lembar karton bermotif berbentuk persegi dengan panjang sisinya 25 cm. Reni akan membuat mainan yang berbentuk seperti pada di bawah. Berapakah luas karton yang tidak terpakai?



3. Perhatikan daerah segitiga I dan II di samping.

   Bandingkan luas I dan luas II.
   Jelaskan.



4. Misalkan segitiga ABC yang tumpul di C, titik M adalah titik tengah AB. Melalui C dibuat garis tegak lurus pada BC yang memotong AB dititik E.

   Dari M, ditarik garis memotong BC yang tegak lurus di D. jika luas segitiga ABC adalah 54 satuan luas. Maka luas segitiga BED adalah ...

5. Diketahui ΔABC dengan panjang sisi $AB = AC = BC = 10$ cm. melalui titik tengah tiap-tiap sisi AC, AB, dan BC dibuat titik A_1, B_1, dan C_1 sehingga terbentuk ΔA_1, ΔB_1, ΔC_1 demikian seterusnya. tentukan jumlah semua panjang sisi yang terbentuk dan keliling yang terbentuk.

6. ΔABC adalah segitiga samakaki dengan $AB = BC$ dan $BC = 30$ cm. Persegi $EFGH$ mempunyai panjang sisi 12 cm di dalam ΔABC. Berapakah luas ΔAEF ?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Membelajarkan 1.5

Menaksir Luas Bangun Datar Tidak Beraturan

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Sediakan penggaris, jangka, busur, dan lain-lain
2. Sediakan juga berbagai benda/barang, seperti daun, batang pohon, penghapus pulpel, telapak tangan dan lain-lain serta suatu gambar bidang datar tidak beraturan.
3. Bentuk siswa menjadi kelompok kecil (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif
4. Pada masing-masing kelompok disediakan kertas berpetak atau kertas HVS/ asturo yang telah digabar garis berkotak-kotak

Ayo Kita Amati

1. Informasikan tugas yang akan mereka Amati, yaitu akan mengamati cara menjawab dari masalah yang terdapat pada Masalah 1.7
2. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui cara menentukan luas daerah bangun-bangun yang tidak beraturan dengan melakukan tahapan-tahapan kegiatan yang sudah disediakan pada buku siswa. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawab Masalah 1.7
3. Ajaklah siswa untuk memahami ilustrasi untuk mencari luas pada gambar tersebut

Luas Bangun Datar Tidak Beraturan

Kegiatan 1.5 *Menaksir Luas Bangun Datar Tidak Beraturan*

Luas bangun datar tak beraturan merupakan bangun-bangun datar yang tak dapat dihitung secara langsung menggunakan rumus luas daerah beraturan. Bangun-bangun datar tersebut bisa berupa benda-benda nyata yang ada dalam kehidupan sehari-hari, seperti daun, batang pohon, penghapus pulpel, telapak tangan dan lain-lain maupun suatu gambar bidang datar tidak beraturan. Untuk lebih jelasnya, perhatikan uraian kegiatan berikut.

Masalah 1.8

Perhatikan gambar berikut ini atau ambillah beberapa benda/barang yang bahan dasarnya menyerupai bangun datar segi empat dan segitiga. Kemudian amatilah.



Daun — *Sumber: mens-womens-rubrics.blogspot.com*
Potongan kayu
Penghapus pulpen — *Sumber: Kemdikbud*
Telapak tangan — *Sumber: Kemdikbud*

Gambar 1.25 Daun, potongan kayu, penghapus pulpen dan telapak tangan

Memilih mana dari bangun datar segi empat dan segitiga yang lebih mudah digunakan untuk menaksir luasnya?

Alternatif Pemecahan Masalah

Ayo Kita Amati

Dapat dilihat bahwa bangun-bangun pada masalah di atas merupakan bangun yang tidak beraturan. Untuk menentukan luas daerah bangun-bangun yang tidak beraturan seperti masalah tersebut, lakukanlah langkah-langlah berikut:

1. Salinlah dan gambarlah bangun tersebut pada kertas berpetak dengan memberikan garis pada bagian tepinya.

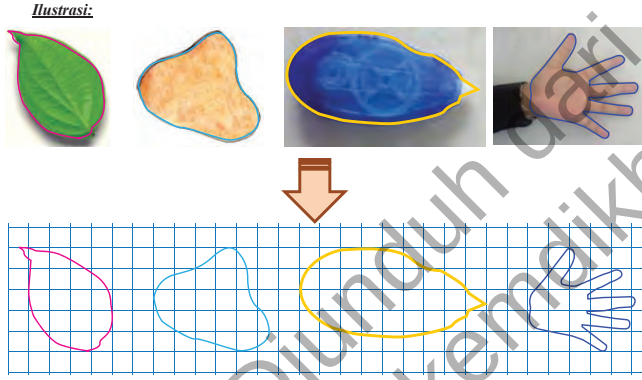
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

1. Minta siswa untuk membuat pertanyaan
2. Sepakati satu atau dua pertanyaan dan tuliskan di papan, Suruh siswa menjalankan rencana yang telah disepakati, contoh: apakah dengan cara menandai pada kotak didalam daerah gambar tersebut sudah pasti luasnya sebanyak kotak yang tertanda? Bagaimana jika menaksir luas pada gambar tersebut dari masing-masing kotak yang disediakan oleh siswa besar kotak satuannya berbeda?

2. Hitung petak yang menutupi bangun tersebut. Kemudian berilah tanda. Untuk petak yang tidak utuh, jika petak yang menutupi bangun lebih dari setengahnya, maka petak tersebut dihitung satu petak.

Ilustrasi:



Untun menentukan luas daerah bangun tersebut, cobalah kalian berikan tanda pada petak yang menutupi bangun tersebut. Kemudian hitulah luasnya dengan menghitung banyaknya petak tersebut.

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:

1. " luas" dan "cara"
2. "menaksir" dan "luas"

Tulislah pertanyaan kalian di lembar kerja/buku tulis.

Sedikit Informasi

Supaya pemahaman kalian terhadap materi luas bangun tidak beraturan lebih luas, cobalah perhatikan uraian berikut ini.

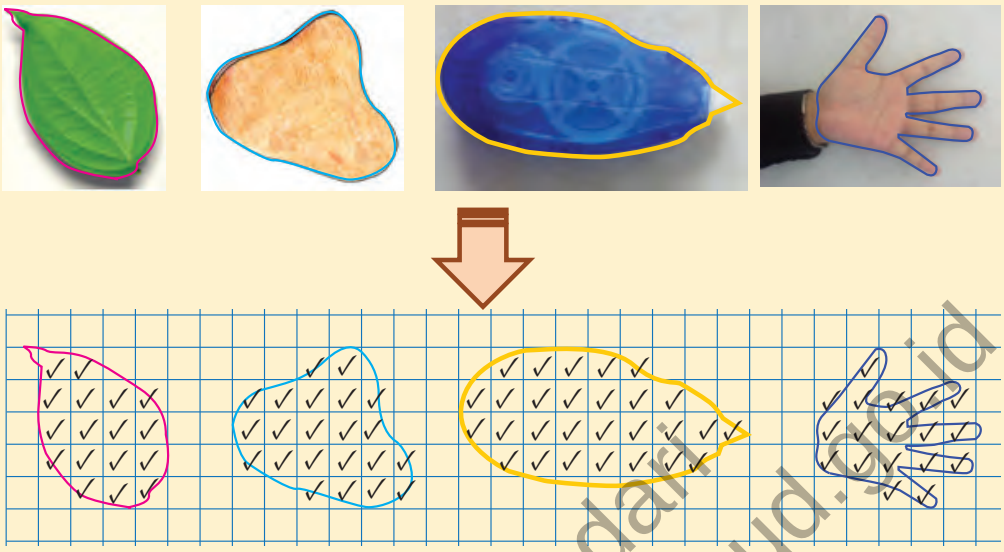
Luas daerah permukaan yang beraturan dapat ditentukan dengan persegi satuan yang menutupi daerah tersebut. Perhatikan bangun-bangun *A*, *B*, dan *C* berikut.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sedikit Informasi

1. Ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi yang sudah disediakan dalam buku siswa, terutama tentang cara mencari luas daerah pada gambar yang tidak beraturan yang terdapat pada contoh dan uraiannya
2. Berilah motivasi kepada siswa yang sedang memahami sedikit informasi yang telah disediakan pada buku siswa
3. Amatilah siswa yang sedang memahami sedikit informasi. Fokuskan perhatian pada siswa yang kemampuannya kurang

Ilustrasi:



Untuk menentukan luas daerah bangun tersebut, cobalah kalian berikan tanda pada petak yang menutupi bangun tersebut! Kemudian hitulah luasnya dengan menghitung banyaknya petak tersebut.

Dengan demikian, diperoleh luas daun = 17 satuan, potongan kayu = 22 satuan, tipe-x = 28, dan telapak tangan = 18 satuan

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

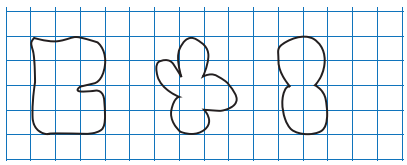
Ajak siswa untuk mencari / menemukan/membuat 3 contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari yang bahan dasarnya terbentuk bangun datar datar tidak beraturan

Ayo Kita Berbagi

Setelah selesai menemukan 3 contoh, kirimkan 3 contoh tersebut yang kalian dapatkan ke kelompok lain. Usahakan satu atau dua orang menemani karya itu, dan menjelaskan maksud dari karya itu ke kelompok lain.

Contoh 1.16

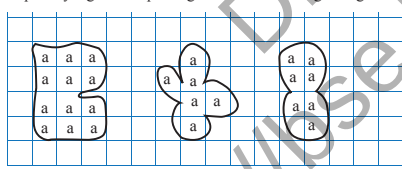
Perhatikan bangun-bangun berikut ini. Hitunglah luas daerahnya.



Alternatif Penyelesaian

Dapat dilihat bahwa bangun-bangun pada soal merupakan bangun yang tidak beraturan. Untuk menentukan luas daerah bangun-bangun yang tidak beraturan seperti pada soal, kamu tinggal menghitung petak yang menutupi bangun tersebut. Untuk petak yang tidak utuh, jika petak yang menutupi bangun lebih dari setengahnya, maka petak tersebut dihitung satu petak.

Sekarang, perhatikan kembali bangun-bangun pada soal. Beri tanda centang pada petak yang utuh dan petak yang menutupi bangun lebih dari setengah bagian.



Dengan demikian, diperoleh luas daerah bangun $A = 12$ satuan, bangun $B = 6$ satuan, dan bangun $C = 7$ satuan.

Ayo Kita Menalar

Kemudian temukan 3 contoh yang ada dalam kehidupan sehari yang ada hubungannya dengan materi yang telah kalian diskusikan.
Diskusikan dalam kelompok kalian bagaimana cara menentukan luas benda/barang. kemudian temukan jawaban nya bersama-sama. Tuliskan jawaban tersebut sebagai karya kelompok.

Ayo Kita Berbagi

Setelah selesai menjawab dari kegiatan bernalar, kirimkan karya tersebut ke kelompok lain. Usahakan satu atau dua orang menemani karya itu, dan menjelaskan maksud dari karya itu ke kelompok lain.
Tulislah kesimpulan yang sudah diperoleh pada lembar kerja/buku tulis kalian.

Sesudah Kegiatan Belajar Selesai

1. Ajak mereka melakukan refleksi terhadap kegiatan belajar yang sudah dilalui
2. Berikan penilaian terhadap proses dan hasil karya siswa dengan menggunakan rubrik penilaian
3. Tempelkan karya siswa pada papan pajangan

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. Sediakan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk kegiatan projek kali ini, penggaris, busur, lidi secukupnya dan lain-lain
2. Bentuklah siswa dalam beberapa kelompok untuk membagi tugas dalam menyusun lidi menjadi bangun datar segiempat dan segitiga
3. Intruksikan kepada siswa untuk mengikuti aturan yang ada pada buku Siswa

Tugas Projek

1. Fokus kegiatan ini adalah menyusun batang lidi yang sama panjang menjadi bentuk bangun datar segi empat dan segitiga
2. Suruh kelompok siswa untuk menggunakan bahan-bahan yang sesuai dengan tugasnya masing-masing

Sesudah Kegiatan Belajar Selesai

1. Periksalah apakah semua kelompok apakah tugasnya sudah selesai dengan sempurna
2. Berikan penilaian terhadap proses dan hasil karya siswa dengan menggunakan rubrik penilaian
3. Tulislah beberapa kelebihan dan kekurangan dalam proses belajar kali ini

Tugas Projek 1

Ambillah beberapa batang lidi. kemudian potonglah hingga diperoleh batang lidi yang sama panjang. Kemudian bentuklah suatu segi empat dengan menggunakan potongan batang lidi tersebut. Berapa banyak segi empat yang kamu temukan dengan panjang sisi yang sama?

Dengan cara yang sama, bentuklah suatu segitiga dengan menggunakan potongan batang lidi tersebut. Berapa banyak segitiga yang terbentuk?

Tuliskan hasil temuanmu dari kegiatan di atas, dan temukan hubungan banyak potongan lidi dengan banyak segi empat dan segitiga yang terbentuk, serta sajikan di depan kelas.

Merangkum 1

Pengalaman belajar tentang bangun datar segi empat dan segitiga telah kalian lalui. Sekarang, cobalah tuliskan hal-hal penting yang menurut kalian sangat berharga dan kira-kira akan bermanfaat bagi kalian untuk belajar lebih jauh dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Apa yang kalian ketahui tentang persegipanjang, persegi, jajargenjang, trapesium, belah ketupat, layang-layang, dan segitiga?
2. Sebutkan sifat-sifat bangun datar segi empat yang kalian ketahui, baik persegipanjang, persegi, jajargenjang, trapesium, belah ketupat, maupun layang-layang.
3. Sebutkan jenis-jenis bangun datar segi empat yang kalian ketahui, baik persegipanjang, persegi, jajargenjang, trapesium, belah ketupat, maupun layang-layang.
4. Tuliskan rumus luas dan keliling persegipanjang, persegi, jajargenjang, trapesium, belah ketupat, dan layang-layang.
5. Sebutkan sifat-sifat bangun datar segi tiga yang kalian ketahui.
6. Sebutkan jenis-jenis bangun datar segitiga baik menurut besar sudutnya mapunya panjang sisinya!
7. Apa yang kalian ketahui tentang sudut luar segitiga?
8. Tuliskan rumus luas dan keliling bangun datar segitiga.
9. Bagaimana cara menaksir luas dan keliling bangun datar tidak beraturan?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Merangkum

Ajaklah siswa untuk membuat rangkuman berdasarkan langkah-langkah merangkum yang sudah disediakan pada buku siswa

Contoh Rangkuman

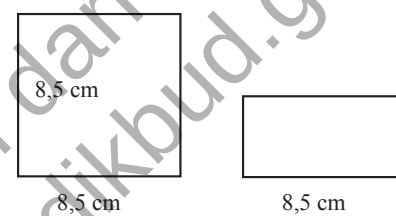
1. Berdasarkan sajian materi terkait berbagai konsep dan sifat-sifat segiempat dan segitiga di atas, beberapa hal penting dapat kita rangkum sebagai berikut.
2. Persegi panjang adalah segi empat yang memiliki dua pasang sisi sejajar dan sama panjang. Jika L adalah luas, K adalah keliling, p adalah panjang, dan l adalah lebar sebuah persegi panjang, maka: $L = p \times l$ dan $K = 2p + 2l$.
3. Persegi adalah persegi panjang yang semua sisinya sama panjang. Jika L adalah luas, K adalah keliling, r adalah sisi sebuah persegi, maka: $L = r \times r$ dan $K = 4 \times r$.

   Trapesium adalah segi empat yang memiliki tepat satu pasang sisi sejajar. Jika L adalah luas, K adalah keliling, b adalah panjang alas, a adalah sisi atas, t adalah tinggi sebuah trapesium, maka: $L = \frac{(a+b)\times t}{2}$ dan K = jumlah seluruh panjang sisinya.
4. Jajar genjang adalah segi empat yang memiliki dua pasang sisi sejajar dan sudut-sudut yang berhadapan sama besar. Misalkan L adalah luas, K adalah keliling, a adalah panjang alas, l adalah lebar, dan t adalah tinggi sebuah jajar genjang, maka: $L = a \times t$.
5. Belah ketupat adalah segi empat yang memiliki dua pasang sisi sejajar dan kedua diagonal bidangnya saling tegak lurus. Sebuah belah ketupat dengan panjang sisinya a dan panjang diagonal bidangnya d_1 dan d_2 maka luas dan kelilingnya berturut-turut adalah: $L = \frac{d_1 \times d_2}{2}$ dan $K = 4 \times a$.
6. Layang-layang adalah segi empat yang memiliki dua pasang sisi yang sama panjang dan dua diagonal bidang yang saling tegak lurus. Sebuah layang-layang dengan panjang sisi s_1 dan s_2, serta panjang diagonalnya masing-masing d_1 dan d_2, maka luas dan kelilingnya berturut-turut adalah: $L = \frac{d_1 \times d_2}{2}$ dan $K = 2s_1 + 2s_2$.
7. Terdapat beberapa jenis segitiga, yaitu: sama sisi, segitiga sama kaki,segitiga sebarang,segitiga siku-siku, segitiga tumpul,segitiga lancip.
8. Jika L adalah luas, K adalah keliling, t adalah tinggi, a adalah alas sebuah segitiga, dan ketiga sisinya adalah p, q, dan r, maka: $L = \frac{1}{2}(a \times t)$ dan $K = p + q + r$.

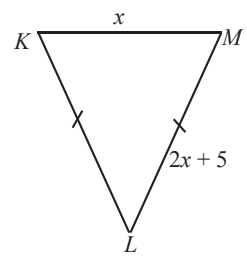
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Uji Kompetensi 1

1. Jika suatu persegi memiliki luas 144 cm^2, berapa mm panjang sisinya?
2. Aisyah memiliki sebuah kain yang berbentuk persegipanjang. Ia berencana menghias sekeliling kain tersebut dengan renda. Jika ternyata renda yang diperlukan Aisyah paling sedikit 450 cm, perkirakan ukuran kain yang dimiliki Aisyah.
3. Tentukan ukuran diagonal-diagonal suatu layang-layang yang memiliki luas 640 cm^2.
4. Misalkan suatu persegi diletakkan berimpit di kanan persegi yang lainnya. Tentukan keliling persegi yang terdiri dari:
   a. 1 persegi
   b. Gabungan 2 persegi
   c. Gabungan 3 persegi
   d. Gabungan n persegi
   e. Berikan alasan yang digunakan untuk menggeneralisasi soal butir *d*.
5. Perhatikan gambar persegipanjang dan persegi berikut.
   Jika luas persegipanjang = $\frac{1}{2}$ kali luas persegi,
   maka berapakah lebar persegipanjang?



6. Diketahui trapesium *PQRS* dengan *PQ* sejajar *RS*, serta sudut *P* = sudut *Q*. Tunjukkan bahwa *PS* = *QR*.
7. Misalkan *a* merupakan alas jajar genjang *PQRS* dengan *t* merupakan tingginya. Jika $2t = 3a$, tentukan:
   a. panjang *t* dalam *a*.
   b. panjang alas dan tingginya jika luas jajargenjang tersebut 864 cm^2.
8. Diketahui keliling suatu jajar genjang adalah 56 cm^2. Buatlah ukuran jajar genjang tersebut (yang memungkinkan).
9. Diketahui keliling ΔKLM adalah 40 cm.
   a. Berbentuk apakah ΔKLM?
   b. Tentukan panjang sisi ΔKLM.



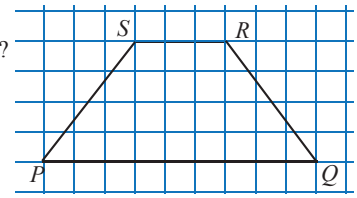
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

10. Keliling segi empat *PQRS* pada gambar di samping adalah 22 cm.

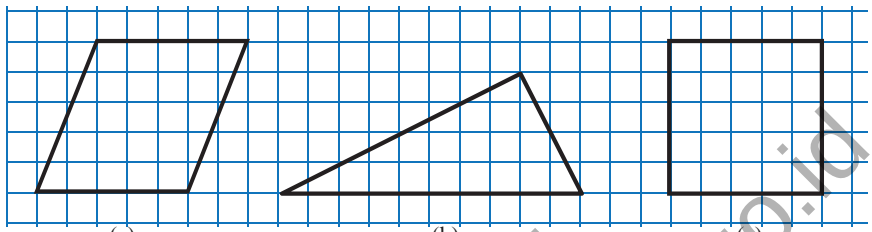
a. Tentukan panjang *PQ*, *SR*, *PS* dan *RQ*.

b. Bagaimanakah caramu menghitung luas *PQRS*?

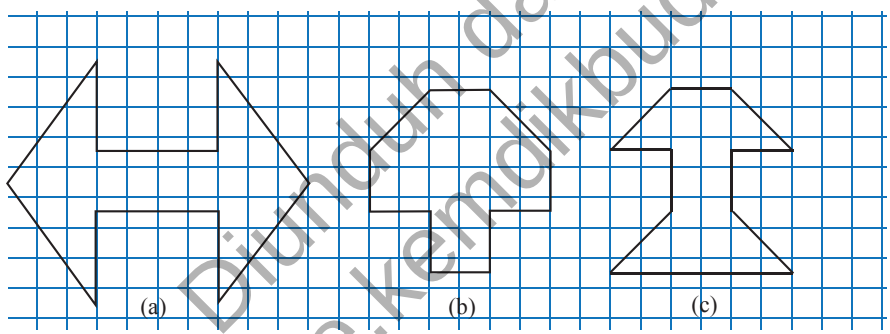
c. Berapakah luas *PQRS*?



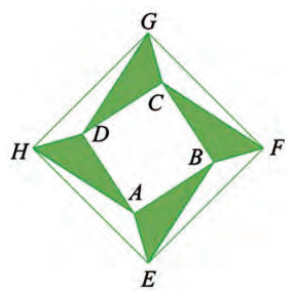
11 Perhatikan gambar di bawah. Bangun manakah yang mempunyai luas terbesar? Jelaskan.



12. Diketahui bangun-bangun seperti berikut.



13. Gambar di bawah ini, ΔABE, ΔBCF, ΔCDG, dan ΔADH memiliki bentuk dan ukuran yang sama. Luas persegi *ABCD* sama dengan jumlah luas daerah yang diarsir. Jika luas *ABCD* = 2*M*, maka tentukan luas *EFGH*.



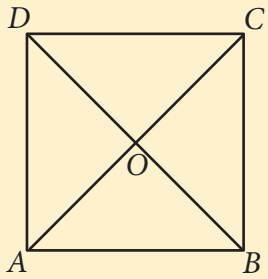
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Setelah kegiatan-kegiatan pada BAB ini terlaksana dengan baik, saudara/i perlu melakukan kegiatan Pengayaan agar pemahaman yang diperoleh menjadi semakin mantap.

Untuk itu, saudara/I bisa saja memberikan tugas terstruktur atau tugas mandiri.
Tugas terstruktur tersebut misalnya adalah mengerjakan soal-soal sebagai berikut:

Soal Pengayaan

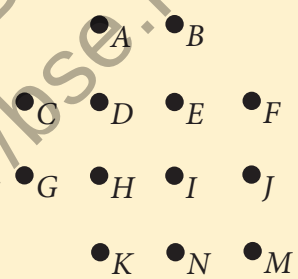
1. Perhatikan gambar berikut ini.



   a. Sebutkan 4 sisi yang sama panjang
   b. Sebutkan diagonal-diagonalnya jika $OA = 4$ cm, maka tentukan panjang OC, OB, dan OD
   c. Tentukan $\angle AOB$, $\angle BOC$, dan $\angle ACD$

2. Diketahui panjang diagonal-diagonal persegi panjang adalah $(7x - 8)$ cm dan $(4x + 7)$ cm. Tentukan panjang diagonal persegi panjang tersebut.

3. Perhatikan gambar berikut.



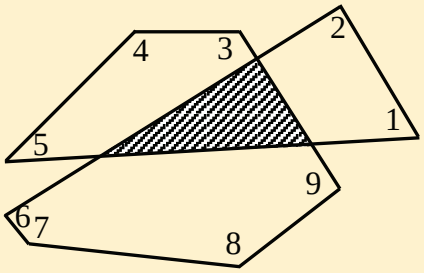
   Banyak persegi yang bisa dibentuk dengan menghubungkan titik-titik adalah ...

4. Pada belah ketupat $ABCD$, diketahui besar $\angle A = 1180$ dan $\angle C = (3x + 13)°$. Tentukan
   a. nilia x,
   b. besar $\angle B$
   c. besar $\angle D$

5. Diberikan persegi panjang $ABCD$ dengan ukuran 16 x 20. $DAEF$ adalah layang-layang. Tentukan panjang DE.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

6. Perhatikan gambar berikut! Hasil penjumlahan sudut :
$\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5 + \angle 6 + \angle 7 + \angle 8 + \angle 9 = \ldots$

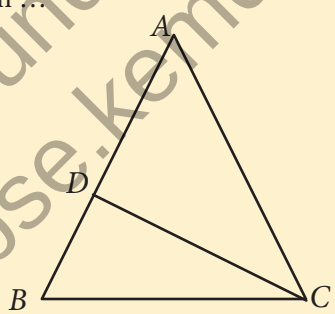


7. Segitiga ABC adalah segitiga sama sisi dengan panjang sisi 1 satuan. Melalui C dibuat garis yang tegak lurus BC. Garis tersebut berpotongan dengan perpanjangan garis BA di titik D. Berapakah panjang CD?

8. Pada segitiga ABC titik-titik X, Y, Z masing-masing terletak pada sisi BC, AC dan AB sehingga $AY = AZ$, $BX = BZ$ dan $CX = CY$ dengan besar sudut $XZY = 40°$ dan $\angle ZYX = 75°$. Besar sudut A adalah ...

9. Dalam segitiga ABC diketahui $A = 55^o$, $C = 75^o$. Titik D terletak pada sisi AB dan E pada sisi BC. Jika $DB = BE$, tentukan besar $\angle BED$.

10. Pada gambar segitiga ABC, CD adalah garis bagi ACB. Jika $BC = CD$, dan $AB = AC$, maka besar CDA adalah ...



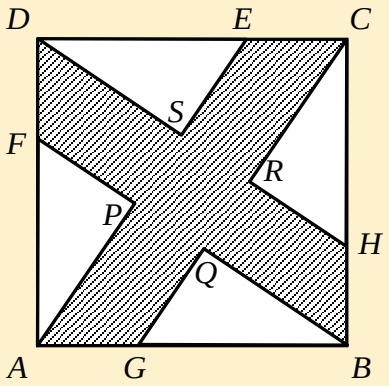
11. Keliling sebuah persegi sama dengan keliling persegi panjang. Jika keliling persegi 64 cm dan panjangpersegi panjang adalah 20 cm. Hitunglah lebar persegi panjang tersebut.

12. Diketahui panjang salah satu diagonal belahketupat 48 cm. Bila keliling belahketupat 100 cm, maka tentukan luas belahketupat tersebut!

13. Atap sebuah rumah terdiri dari duabuah bangun berbentuk persegi panjang yang masing-masing berukuran 9,2 m × 4,2 m. Jika tiap m^2 atap tersebut membutuhkan 25 genteng. Berapakan banyaknya genteng yang dibutuhkan untuk menutup atap rumah tersebut ?

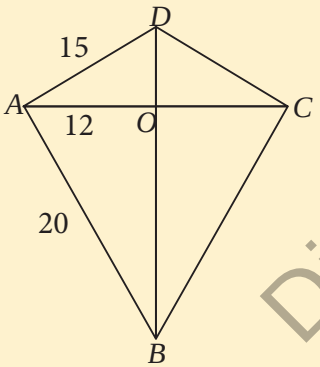
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

14. Perhatikan gambar berikut!



ABCD adalah persegi dengan panjang sisi 5 cm. Jika $EC = HB = GA = FD = 2$ cm maka luas daerah yang diarsir adalah .... cm^2

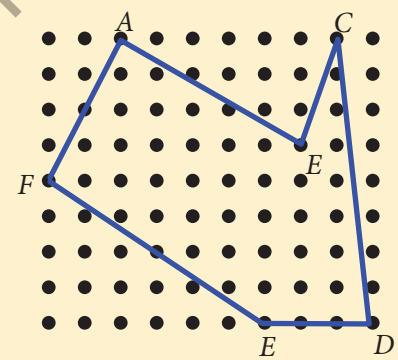
15. Perhatikan gambar berikut.



Diketahui laying-layang *ABCD* dengan $AD = 15$ cm $AB = 20$ cm dan $AO = 12$ cm
Tentukan :
a) keliling layang-layang
b) panjang *OB*
c) panjang *OD*
d) luas layang *ABCD*

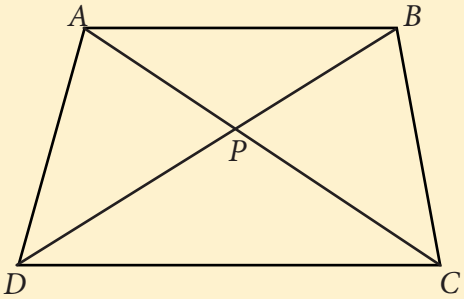
16. Diketahui trapezium *ABCD* siku-siku di *B* dengan panjang $AB = 18$ cm, $CD = 20$ cm, dan luasnya 108 cm^2. Hitunglah keliling trapezium *ABCD* tersebut.

17. Jarak antara dua titik yang berdekatan adalah 2 cm. Tentukan luas bangun *ABCDEF*.

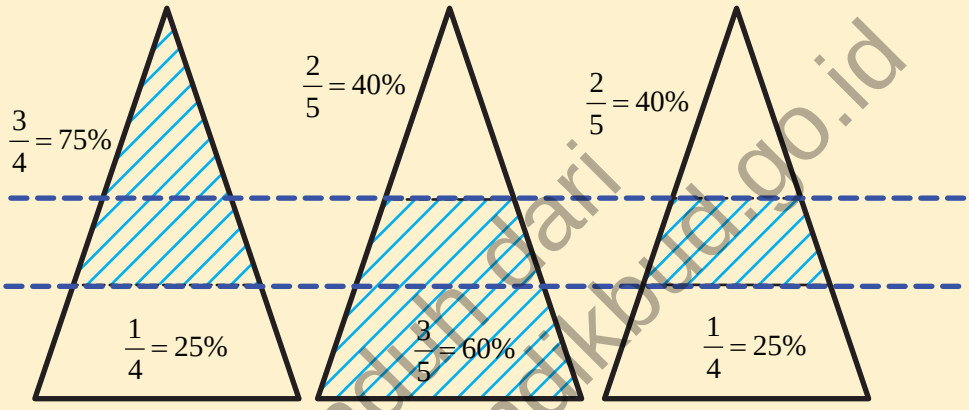


Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

18. Trapesium $ABCD$ dengan $AB//CD$, $AB = 9$, $CD = 12$. Jika luas segitiga APB adalah 60, tentukan luas segitiga CPD.

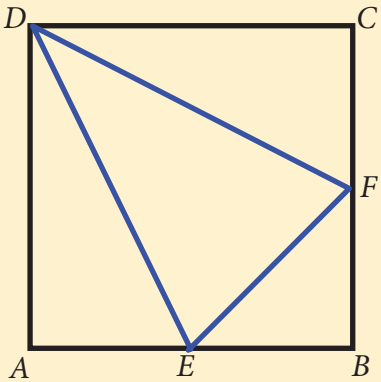


19. Perhatikan gambar segitiga-segitiga berikut



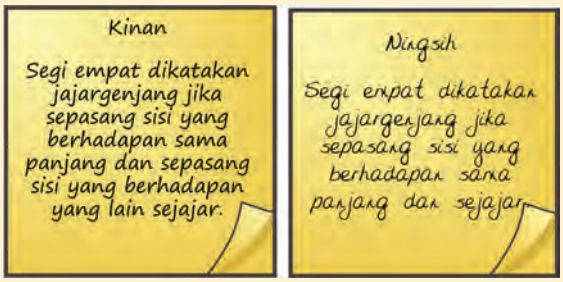
Jika luas daerah yang diarsir pada gambar pertama $\frac{3}{4}$ bagian pada gambar kedua $\frac{3}{5}$ bagian maka lauas daerah yang diarsir pada gambar ketiga adalah .... bagian

20. Persegi $ABCD$ pada gambar dibawah memiliki luas satu satuan luas. Panjang AE = Panjang BE dan Panjang BE = Panjang BF. Hitung luas DEF.



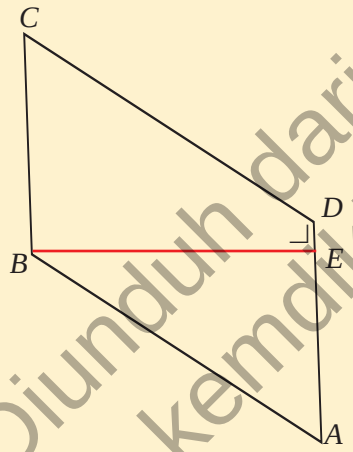
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

21. Kinan dan Ningsih mendeskripsikan definisi segi empat yang merupakan jajargenjang.



Manakah diantara Kinan dan Ningsih yang mendeskripsikan jajargenjang dengan benar? Jelaskan.

22. Perhatikan gambar jajargenjang *ABCD* di bawah.



Jika $AB = 20$ cm, $BC = 12$ cm, $BE = 16$, dan $DC = (2y + 4)$ cm, maka tentukan.

a) nilai y
b) keliling jajargenjang *ABCD*
c) luas jajargenjang *ABCD*

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Bab 2

Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel Serta Aritmetika Sosial

Kata Kunci

- *Variabel*
- *Persamaan linear*
- *Pertidaksamaan linear*
- *Aritmetika sosial*
- *Modal*
- *Untung*
- *Rugi*
- *Netto*
- *Bruto*
- *Tara*
- *Diskon*



Sumber: Kemdikbud

Salah satu promosi untuk menarik pembeli di supermarket adalah dengan memberikan diskon atau potongan harga. Pernahkah kalian berbelanja buku tulis dan peralatan tulis lainnya di toko buku? Mungkin kalian pernah membeli beberapa buku dan alat tulis di toko buku yang terkadang memberikan diskon. Bagaimanakah rencana kalian untuk membeli buku dan alat tulis lainnya yang sesuai dengan kebutuhan? Jika toko buku memberikan diskon 15% sehingga uang tersebut cukup untuk membeli buku dan peralatan tulis. Bagaimana matematika menjawabnya tentang masalah tersebut? Pelajari uraian materi berikut.

Kompetensi Dasar

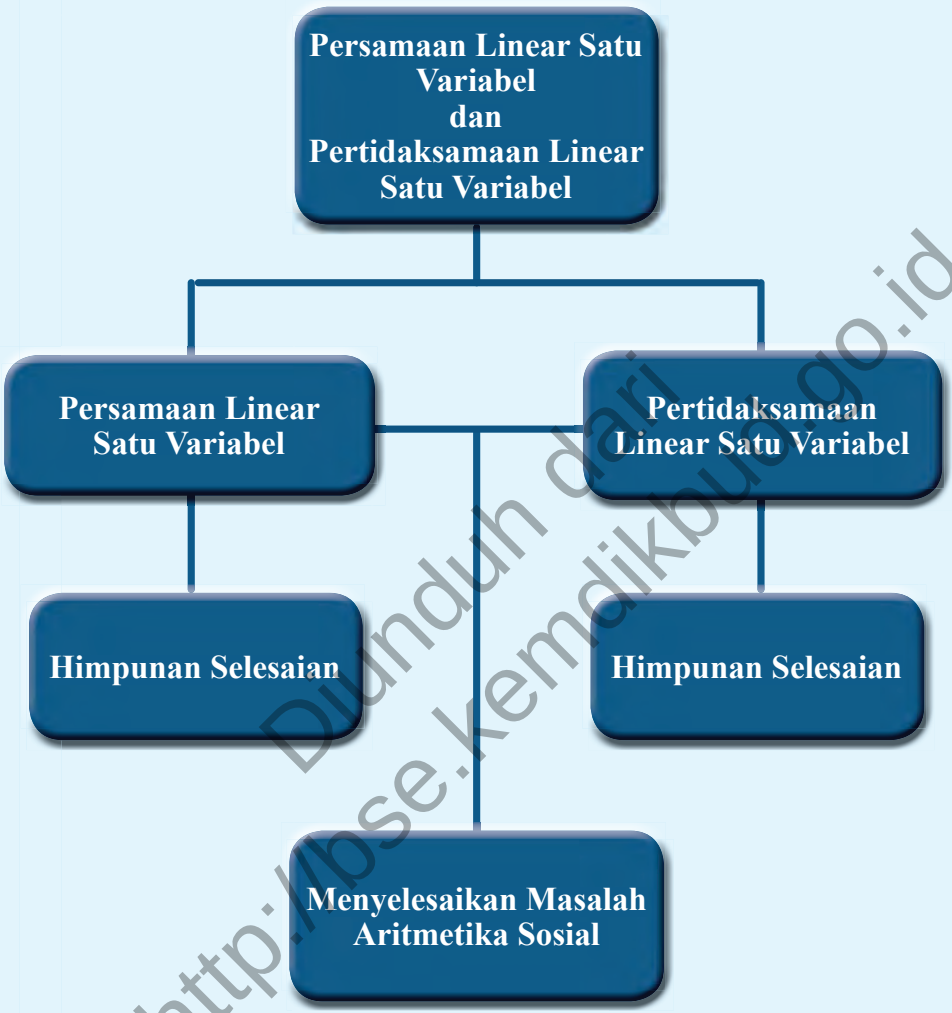
1. *Menentukan nilai variabel dalam persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel.*
2. *Menggunakan konsep aljabar dalam menyelesaikan masalah aritmetika sosial sederhana.*
3. *Membuat dan menyelesaikan model matematika dari masalah nyata yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel.*

Pengalaman Belajar

1. *Siswa dapat menentukan nilai variabel dalam persamaan linear satu variabel.*
2. *Siswa dapat menentukan nilai variabel dalam pertidaksamaan linear satu variabel.*
3. *Siswa dapat menyelesaikan permasalahan nyata yang terkait tentang persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel.*
4. *Siswa dapat menggunakan konsep aljabar dalam menyelesaikan aritmetika sosial.*

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Peta Konsep



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id



Johan Carl Friedrich Gaus
(1777 –1850 **)**

Johann Carl Friedrich Gauss lahir di Braunschweig, 30 April 1777. Beliau adalah matematikawan, astronom, dan fisikawan Jerman yang memberikan beragam kontribusi, bahkan ia dipandang sebagai salah satu matematikawan terbesar sepanjang masa selain Archimedes dan Isaac Newton. Pada usia 3 tahun, ia telah mampu mengoreksi kesalahan daftar gaji tukang batu ayahnya. Menurut cerita, pada umur 10 tahun, ia membuat gurunya terkagum-kagum dengan memberikan rumus untuk menghitung jumlah suatu deret aritmatika berupa penghitungan deret 1+2+3+...+100, bahkan soal yang diberikan gurunya sebenarnya lebih sulit dari itu.

Sebagai salah satu matematikawan terbesar sepanjang masa, selain Archimedes dan Isaac

Newton, Gauss melakukan penelitiannya di observatorium astronomi di gottingen, kota kecil di jantung jerman. Gauss memberikan beragam kontribusi yang variatif pada bidang matematika. Bidang analisis dan geometri mengandung banyak sekali sumbangan-sumbangan pikiran Gauss, ide geometri non Euclidis dia kembangkan pada tahun 1797.

Pada tahun 1799 menyumbangkan tesis doktornya mengenai Teorema Dasar Aljabar dan tahun 1800 berhasil menciptakan metode kuadrat terkecil. Dan pada 1801 berhasil menjawab pertanyaan yang berusia 2000 tahun dengan membuat polygon 17 sisi memakai penggaris dan kompas. Di tahun ini juga menerbitkan Disquisitiones Arithmeticae, sebuah karya klasik tentang teori bilangan yang paling berpengaruh sepanjang masa.

Gauss menghabiskan hampir seluruh hidupnya di Gottingen sampai wafat. Gauss ialah ilmuwan dalam berbagai bidang: matematika, fisika, dan astronomi. Bidang analisis dan geometri menyumbang banyak sekali sumbangan-sumbangan pikiran Gauss dalam matematika. Kalkulus termasuk salah satu bidang analisis yang juga menarik perhatiannya.

Salah satu penemuan terbesar Gauss adalah metode "Gauss-Seidel" digunakan untuk menyelesaikan sistem persamaan linear berukuran besar, seperti sistem-sistem yang banyak ditemukan dalam sistem persamaan diferensial. Metode iterasi Gauss-Seidel dikembangkan dari gagasan metode iterasi pada solusi persamaan tak linier.Teknik iterasi jarang digunakan untuk menyelesaikan Sistem Persamaan Linier berukuran kecil karena metode-metode langsung seperti metode eliminasi Gauss lebih efisien daripada metode iterasi.

Beberapa hikmah yang bisa kita petik antara lain.

1. Jika kita mampu mengamati dengan teliti segala sesuatu yang ada disekitar kita, maka kita bisa mengambil hikmah dan manfaatnya.
2. Jika kita ingin menuntut ilmu dengan baik dan benar, maka kita harus mampu menghadapi segala hambatan dan rintangan yang ada.
3. Ketika kita sudah mendapatkan suatu ilmu, gunakanlah ilmu itu untuk kebaikan dan ajarkanlah kepada orang lain.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Sediakan beberapa gambar atau foto atau slide suatu objek tertentu yang berkaitan dengan Persamaan linear
2. Bentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif
3. Sediakan beberapa permen secukupnya
4. Sediakan buku-buku pendamping matematika lainnya atau kalau memungkinkan ajaklah siswa ke laboratorium komputer ketika kegiatan ayo kita menggali informasi

Ayo Kita Amati

Minta siswa untuk membaca dan memahami Masalah 2.1 serta menemukan fakta-fakta yang ada di dalam masalah tersebut.

Kegiatan 2.1 — *Menemukan Konsep Persamaan Linear Satu Variabel*

a. Menemukan Konsep Kalimat Tertutup

Masalah 2.1

Dua orang siswa, Toman, dan Rizky sedang melakukan latihan percakapan menggunakan bahasa Indonesia pada pelajaran bahasa Indonesia. Percakapan kedua siswa itu sebagai berikut.

Toman : Siapakah presiden pertama Republik Indonesia?
Rizky : Presiden pertama Republik Indonesia adalah Ir. Soekarno.
Rizky : Siapakah pencipta lagu Indonesia Raya?
Toman : Pencipta lagu Indonesia Raya adalah Kusbini.
Rizky : Berapakah dua ditambah lima?
Toman : Dua ditambah lima sama dengan tujuh.
Rizky : Berapakah enam dikurangi satu?
Toman : Enam dikurang satu adalah sepuluh.
Rizky : Lima ditambah berapa sama dengan sembilan?
Toman : Lima ditambah empat sama dengan Sembilan

Perhatikan kalimat-kalimat dalam percakapan Toman dan Rizky di atas. Coba kelompokkan kalimat percakapan tersebut dalam kelompok, yaitu

(1) Kalimat-kalimat yang tidak dapat dinyatakan benar maupun salah.
(2) Kalimat-kalimat yang dinyatakan benar.
(3) Kalimat-kalimat yang dinyatakan salah.

Alternatif Pemecahan Masalah

Ayo Kita Amati

Untuk menjawab pertanyaan tersebut, lakukanlah langkah-langkah sebagai berikut.

1) Pilih kalimat-kalimat yang tidak dapat dinyatakan benar maupun salah.
2) Pilih kalimat-kalimat yang dinyatakan benar.
3) Pilih kalimat-kalimat yang dinyatakan salah.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk membuat pertanyaan yang berkaitan dengan Masalah 2.1. Contoh pertanyaan:

1. Kalimat yang bagaimana yang dikatakan salah?
2. Kalimat yang bagaimana yang dikatakan benar?
3. Apakah kaitan antara kalimat yang salah dan benar dengan persamaan linear satu variabel?

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan yang disediakan pada kegiatan Ayo Kita Menalar.

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut.

1. "pernyataan"
2. "kalimat" dan "benar, salah"

Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis

Perhatikan kalimat-kalimat dalam percakapan Toman dan Rizky tersebut. Kalimat-kalimat itu dapat dikelompokkan ke dalam tiga kelompok sebagai berikut.

(1) kelompok kalimat yang tidak dapat dinyatakan benar maupun salah, yaitu:

- Siapakah presiden pertama Republik Indonesia?
- Siapakah pencipta lagu Indonesia Raya?
- Berapakah dua ditambah lima?
- Berapakah enam dikurang satu?

Kalimat-kalimat ini merupakan kalimat pertanyaan (*interogatif*) sehingga tidak dapat dinyatakan benar atau salah.

(2) kelompok kalimat yang dinyatakan benar

- Presiden pertama Republik Indonesia adalah Ir. Soekarno.
- Dua ditambah lima sama dengan tujuh.

(3) kelompok kalimat yang dinyatakan salah

- Pencipta lagu Indonesia Raya adalah Kusbini.
- Enam dikurang satu adalah sepuluh.

Kelompok kalimat (2) dan kalimat (3) merupakan kelompok kalimat berita (*deklaratif*) yang dapat dinyatakan benar saja atau salah saja dan tidak kedua-duanya. Kalimat yang dapat dinyatakan benar saja atau salah saja dan tidak kedua-duanya disebut dengan *kalimat tertutup* atau disebut juga *pernyataan*.

Ayo Kita Menalar

Perhatikan kembali kalimat-kalimat berikut.

(1) Negara Republik Indonesia ibu kotanya Jakarta.

(2) Bilangan prima terkecil adalah 3.

(3) 10 + 20 = 100.

(4) Dua adalah bilangan ganjil.

Dari keempat kalimat di atas, kalimat manakah yang bernilai benar? Kalimat manakah yang bernilai salah?

Alternatif Penyelesaian

Kalimat (1) merupakan kalimat benar, karena berdasarkan fakta yang ada.

Kalimat (2) merupakan kalimat salah, karena bilangan prima yang terkecil adalah 2.

Kalimat (3) merupakan kalimat salah, karena $10 + 20 \neq 100$.

Kalimat (4) merupakan kalimat salah, karena dua merupakan bilangan genap.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa membandingkan jawabannya dengan jawaban temannya yang lain.

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk memahami pengertian variabel dengan mengaitkan dengan konteks kehidupan sehari-hari. Konteks yang disajikan adalah tentang banyak buku dalam tas. Silahkan mengembangkan konteks lain jika dirasa belum cukup.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Coba cocokkan jawabanmu dengan jawaban temanmu sebangku, jika ada perbedaan coba diskusikan.

b. Menemukan konsep kalimat terbuka

Ayo Kita Amati

Coba amati kalimat-kalimat berikut ini.

(1) Negara Republik Indonesia ibukotanya x.

(2) Provinsi m terletak di Sulawesi.

(3) Dua ditambah a sama dengan delapan.

(4) $b + 28 = 40$

(5) $x + 4 = 10$

Perhatikan kelima kalimat tersebut. Kalimat-kalimat itu tidak dapat kita dinyatakan benar atau salah sebab ada unsur yang belum diketahui nilainya.

Pada kalimat (1), unsur yang belum diketahui adalah x. Jika x diganti 'Jakarta' maka kalimat itu bernilai benar, tetapi jika x diganti 'Surabaya' maka kalimat itu bernilai salah.

Pada kalimat (2), unsur yang belum diketahui adalah m. Jika m diganti 'Manado' maka kalimat itu bernilai benar, tetapi jika x diganti 'Medan' maka kalimat itu bernilai salah.

Cerita "Menebak buku dalam tas"

Sujono membawa tas ke sekolah. Sampai di sekolah Sujono bertanya kepada teman-temannya, tentang banyak buku yang ada di dalam tasnya, kemudian teman-temannya menebak dengan jawaban yang berbeda-berbeda, ada yang menebak "banyaknya buku di dalam tas Sujono ada 3 buku". Sebagian lagi menebak "banyaknya buku di dalam tas Sujono ada 5 buku". Ada yang menebak "banyaknya buku di dalam tas Sujono ada 6 buku". Perbedaan jawaban itu terjadi karena sesungguhnya mereka tidak tahu pasti berapa banyak buku yang ada di dalam tas Sujono.



Gambar 2.1 Sujono dengan Tas Sekolahnya

Berdasarkan beberapa contoh kalimat dan cerita tersebut, ditemukan kalimat-kalimat yang tidak dapat dinyatakan benar ataupun salah karena masih ada unsur yang nilainya belum diketahui. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, jika suatu kalimat tidak dapat dinyatakan "benar" atau "salah" maka kalimat tersebut dinamakan kalimat terbuka dan unsur-unsur yang belum dikethui dinamakan dengan variabel.

Sedikit Informasi

Ajak siswa untuk memahami pengertian kalimat terbuka dan variabel yang disajikan. Minta siswa untuk membuat contoh kalimat terbuka dan variabel.

Ayo Kita Menanya

Minta siswa membuat pertanyaan yang memuat kata "kalimat terbuka" dan "variabel".

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk mendiskusikan hasil penalarannya dengan kelompok dan menyampaikan di depan kelas

Sedikit Informasi

Kalimat terbuka adalah kalimat yang belum dapat ditentukan nilai kebenarannya, bernilai benar saja atau salah saja karena memiliki unsur yang belum diketahui nilainya.

Variabel adalah simbol/lambang yang mewakili sebarang anggota suatu himpunan semesta. Variabel biasanya dilambangkan dengan huruf kecil.

Contoh kalimat terbuka

1. Dua dikurangi m sama dengan satu.
   Merupakan kalimat terbuka karena memiliki variabel yaitu m.
2. y adalah bilangan prima yang lebih dari empat.
   Merupakan kalimat terbuka yang memiliki variabel y.
3. $x + 7 = 9$.
   Merupakan kalimat terbuka karena memiliki variabel yaitu x.
4. $4 + b > 10$.
   Merupakan kalimat terbuka karena memiliki variabel yaitu b.
5. $2a - 4 < 31$
   Merupakan kalimat terbuka karena memiliki variabel yaitu a.

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut.

1. "variabel"
2. "dinyatakan benar atau salah"

Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.

Ayo Kita Menalar

- Temukanlah unsur-unsur yang nilainya belum diketahui dari kalimat (3), (4), dan (5) dan gantilah nilai-nilai tersebut agar menjadi kalimat yang dinyatakan benar.
- Buatlah 5 contoh kalimat yang terbuka

Ayo Kita Berbagi

Coba tukarkan jawabanmu dengan temanmu sebangku dan diskusikan jika ada perbedaan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan yang disediakan di kegiatan Ayo Kita Menalar.

Alternatif Penyelesaian

- (3) unsur yang belum diketahui adalah a. a harus diganti 6 agar menjadi kelimat yang benar

  (4) unsur yang belum diketahui adalah a. a harus diganti 6 agar menjadi kelimat yang benar
- 5 contoh kalimat terbuka

1. 5 ditambah suatu bilangan sama dengan 9.
2. Suatu bilangan ganjil yang kurang dari 100 dan lebih dari 90.
3. $y - 7 = 10$
4. $2 \times b = 20$
5. Seorang anak yang memakai baju biru.

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk memahami contoh-contoh kalimat terbuka.

Ayo Kita Menanya

Minta siswa menuliskan pertanyaan yang memuat kata "variabel" dan "relasi sama dengan"

Contoh pertanyaan:

1. Apakah persamaan yang memuat variabel dan relasi sama dengan pasti kalimat terbuka?
2. Apakahsetiap kalimat terbuka pasti memuat variabel dan relasi sama dengan?

c. Menemukan konsep persamaan linear satu variabel

Ayo Kita Amati

Coba cermati beberapa contoh kalimat terbuka berikut ini

(1) $x + 7 = 9$ (6) $m - 4 = 8$

(2) $4 + b > 10$ (7) $2p + 10 = 1$

(3) $b^2 + c + 28 = 31$ (8) $3x - y \geq 2y - 4$

(4) $2a - 4 < 31$ (9) $13 - 2m \leq 9m$

(5) $x + 10y = 100$ (10) $x^2 + y = 0$

Dari kalimat terbuka di atas diperoleh fakta-fakta sebagai berikut.

a. Kalimat terbuka $x + 7 = 9$
   - memiliki satu variabel, yaitu x.
   - dihubungkan dengan relasi sama dengan (=).
   - pangkat tertinggi variabel x adalah 1.

b. Kalimat terbuka $4 + b > 10$
   - memiliki satu variabel, yaitu b.
   - dihubungkan dengan relasi lebih dari (>).
   - pangkat tertinggi variabel b adalah 1.

c. Kalimat terbuka $b^2 + c + 28 = 31$
   - memiliki dua variabel yaitu b dan c.
   - dihubungkan dengan relasi sama dengan (=).
   - pangkat variabel b adalah 2 dan pangkat variabel c adalah 1, sehingga pangkat tertinggi variabelnya adalah 2.

Dari kalimat terbuka (1) s/d (10) pada contoh di atas dapat dikatakan,

a. Kalimat terbuka (1), (3), (5), (6), (7), dan (10) merupakan contoh-contoh persamaan.
b. Kalimat terbuka (1), (6), dan (7) merupakan contoh-contoh persamaan linear satu variabel.
c. 2 merupakan anggota himpunan penyelesaian dari kalimat terbuka (1).
d. 7 merupakan anggota himpunan penyelesaian dari kalimat terbuka (2).

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:

1. "variabel" dan "relasi sama dengan"
2. "variabel diganti dengan….." dan "pernyataan bernilai benar atau salah"

Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan yang disajikan di kegiatan Ayo Kita Menalar

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk menyajikan jawabannya di depan kelas. Minta siswa yang lain untuk menanggapi.

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk mengamati informasi yang bisa diambil dari Masalah 2.2.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

1. Perhatikan kembali 10 contoh kalimat terbuka tersebut.
   a. Temukan kalimat terbuka yang merupakan contoh-contoh persamaan.
   b. Temukan Kalimat terbuka yang merupakan contoh persamaan linear satu variabel.
   c. Temukan penyelesaian dari kalimat terbuka (1).
   d. Temukan penyelesaian dari kalimat terbuka (2).
2. Buatlah 5 contoh kalimat terbuka dan 5 bukan contoh kalimat terbuka.

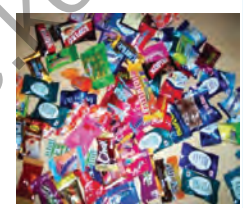
Ayo Kita Berbagi

Bandingkan dan diskusikan hasil kerja kalian dengan teman sebangku.

Masalah 2.2

Siti membeli 20 permen dari warung yang ada di dekat rumahnya. Ketika sudah di rumah, adik-adiknya (Sri, Abdi, dan Putra) meminta permen tersebut sehingga permen Siti tinggal 14 biji.

1) Ubahlah cerita tersebut dalam kalimat terbuka.
2) Berapa banyak permen yang diminta ketiga adik Siti?
3) Temukanlah fakta-fakta dari kalimat terbuka yang kalain peroleh.



Gambar 2.2 Permen

Alternatif Pemecahan Masalah

Ayo Kita Amati

Perhatikan permasalahan di atas. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, lakukanlah langkah-langkah berikut.

1. Buatlah pemisalan tentang "permen" dalam bentuk variabel. Ubah kata 'meminta permen' dengan simbol kurang, kemudian buatlah model matematikanya.
2. Tentukan banyaknya permen Siti yang diminta ketiga adiknya dengan memperhatikan sisa permen Siti tinggal 14 buah.
3. Menentukan fakta-fakta dari kalimat terbuka pada masalah tersebut dengan memperhatikan model matematika pada poin 1.

Sedikit Informasi

Ajak siswa untuk memahami informasi yang disajikan di buku siswa halaman 64.

Ayo Kita Menanya

Minta siswa membuat pertanyaan yang memuat kata "model matematika" dan "persamaan linear satu variabel".

Contoh pertanyaan:

Bagaimana cara membuat model matematika dari persamaan linear satu variabel?

4. Simpulkan kalimat terbuka yang kalian temukan.

   Sekarang kita lakukan langkah-langkah di atas sebagai berikut.

   Misalkan x adalah permen yang diminta oleh ketiga adik Siti.

   a. Kalimat terbukanya adalah $20 - x = 14$.

   b. Karena permen Siti tinggal 14, berarti permen yang diminta kepada adiknya sebanyak 6 permen.

   c. Fakta-fakta dari kalimat terbuka $20 - x = 14$ yaitu:

   - Menggunakan relasi sama dengan (=).
   - Memiliki satu variabel yaitu x.
   - Pangkat variabel x adalah 1.
   - Jika x diganti jadi 6 maka $20 - 6 = 14$ merupakan kalimat yang dinyatakan benar.

5. Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari kalimat terbuka $20 - x = 14$ adalah sebagai berikut.

   a. Merupakan contoh persamaan.

   b. Merupakan contoh persamaan linear satu variabel.

   c. Himpunan penyelesaiannya adalah {6}.

Berdasarkan contoh-contoh dan alternatif penyelesaian Masalah 2.2, dapat disimpulkan tentang persamaan, persamaan linear satu variabel, penyelesaian, dan himpunan penyelesaian sebagai berikut.

Sedikit Informasi

1. Persamaan adalah kalimat terbuka yang menggunakan relasi sama dengan (=).
2. Persamaan linear satu variabel adalah suatu persamaan yang berbentuk

   $$ax + b = 0$$

   a : koefisien (a bilangan real dan $a \neq 0$).

   b : konstanta (b bilangan real).

   x : variabel (x bilangan real).
3. Penyelesaian persamaan linear adalah nilai variabel yang memenuhi persamaan linear.
4. Himpunan penyelesaian persamaan linear adalah himpunan semua penyelesaian persamaan linear.

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut.

1. "model matematika" dan "persamaan linear satu variabel"
2. "variabel" dan "penyelesaian"

Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.

Agar kalian lebih memahami tentang penyelesaian dari persamaan linear satu variabel, coba cermati contoh berikut.

64 Kelas VII SMP/MTs Semester 2

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 2.1 dan Contoh 2.2 serta alternatif penyelesaiannya.

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan pada kegiatan Ayo Kita Menalar.

Alternatif jawaban yang diharapkan

1. persamaan linear variabel $ax + b = 0$ memiliki syarat $a \neq 0$.
   Jika $a = 0$, maka
   $0 \times x + b = 0$
   $0 + b = 0$
   $b = 0$

   tidak benar bahwa b selalu bernilai 0. Jadi, syarat suatu persamaan dikatakan linear satu variabel jika $a \neq 0$.

2. Kalimat terbuka bukan merupakan kalimat pernyataan. Kalimat terbuka belum dapat ditentukan nilai kebenarannya. Sedangkan pernyataan sudah memiliki nilai kebenarannya, bernilai benar saja atau salah saja.

Contoh 2.1

Setiap hari Nabila meyisihkan uang jajannya untuk ditabung di rumah. Setelah 10 hari uang Nabila menjadi Rp10.000,00 Berapa rupiahkah Nabila menyisihkan uangnya setiap hari?

Alternatif Penyelesaian

Misalkan a adalah banyaknya uang yang ditabung Nabila setiap hari. Jika Nabila menabung 10 hari, maka diperoleh persamaan:

$10 \times a = 10.000$

$a = \frac{10.000}{10} = 1.000$

Jadi, setiap hari Nabila menabung sebesar Rp1.000,00.

Contoh 2.2

Tentukan himpunan penyelesaian persamaan $x + 300 = 400$

Alternatif Penyelesaian

$x + 300 = 400$

$x + 300 - 300 = 400 - 300$ (kedua ruas dikurangi 300)

$x = 100$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah {100}.

Ayo Kita Menalar

Setelah kalian memahai sedikit informasi, coba kalian nalarkan pada pertanyaan berikut.

1. Perhatikan bentuk umum persamaan linear satu varibel $ax + b = 0$, mengapa koefisien $a \neq 0$?
2. Apakah kalimat terbuka merupakan kalimat pernyataan? Jelaskan.

Ayo Kita Berbagi

Diskusikan dengan temanmu untuk menjawab pertanyaan yang pada kegiatan menalar.

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa mempresentasikan jawabannya di depan kelas. Minta siswa yang lain untuk menanggapi penyaji.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Latihan

Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan di bahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya. Perhatikan siswa yang masih menggunakan penalaran intuitifnya, namun jangan pernah menyalahkannya.

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Periksalah apakah semua siswa sudah mampu membedakan kalimat terbuka dan pernyataan, mampu membuat kalimat terbuka dan pernyataan, serta memahami konsep persamaan linear satu variabel.
2. Mintalah siswa untuk melakukan refleksi dan menuliskan hal penting dari apa yang telah dipelajarinya.

Latihan 2.1

1. Nyatakan kalimat berikut "benar" atau "salah"
   a) 8 adalah faktor dari 12
   b) Jika bilangan x dikalikan dua, hasilnya seperempat dari 48
   c) Diagonal-diagonal bangun datar persegi panjang saling berpotongan tegak lurus
2. Nyatakan kalimat berikut ini dengan "kalimat terbuka" atau "kalimat tertutup"
   a) Hari ini adalah hari Rabu
   b) Suatu bilangan dikurangi 2 hasinya 6
   c) 4 kali p sama dengan 20
   d) Samarinda adalah ibukota provinsi Kalimantan Timur.
   e) $2 + 3 = 6$
   f) $4b - 9 = 4b - 9$
3. Manakah di bawah ini yang merupakan Persamaan Linear Satu Variabel?
   a. $2x - 4 = 8$
   b. $-4 + 3s = 24$
   c. $-8 - d^2 = 32$
   d. $5(u - 2) = u - 2$
4. Tentukan nilai x, jika $(2x + 1) + (2x + 2) + (2x + 3) + \ldots + (2x + 50) = 4.275$.
5. Pesawat mula-mula terbang pada ketinggian 3.500 kaki di atas permukaan laut. Karena gumpalan awan, pesawat terbang naik sampai ketinggian 8.000 kaki. Tentukan kenaikan posisi pesawat.
6. Harga satu 1 kg Apukat satu bulan yang lalu Rp6.000,00. Karena sekarang sedang musim Apukat, harganya dipasaran turun hingga Rp2.000,00 per kg. Coba tentukan harga penurunan Apukat dengan penjumlahan bilangan bulat.
7. Jumlah dua bilangan Asli genap berurutan adalah 40. Jika bilangan pertama adalah a, maka
   a. Tentukan bilangan kedua dalam a
   b. Susunlah persamaan dalam a, kemudian selesaikanlah
   c. Tentukan kedua bilangan itu
8. Lina menyiapkan 40 kotak kue untuk ulang tahunnya. Kue tersebut dibawa ke kelas untuk dibagikan ke teman sekelasnya masing-masing mendapatkan satu kotak kue. Karena ada temannya yang tidak masuk, maka ada kotak kue yang tersisa.
   a. Buatlah kalimat pernyataan yang menyatakan banyaknya kue yang dibagikan dengan murid yang tidak masuk.
   b. Bila yang tidak masuk 3 orang, berapakah kotak kue yang dibagikan?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Ajak siswa untuk mengingat kembali tentang kalimat terbuka.
2. Ajak siswa untuk mengingat kembali tentang variabel.

Ajak siswa untuk memahami Masalah 2.3

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk mengamati cara mengubah kalimat biasa menjadi persamaan. Selanjutnya ajak siswa untuk memahami tentang persamaan yang setara dari penyelesaian Masalah 2.3.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan 2.2 *Bentuk Setara (Ekuivalen) Persamaan Linear Satu Variabel*

Masalah 2.3

Nining, Cindy, dan Maya adalah tiga orang siswa di kelas VII SMP. Banyak buku bacaan matematika yang dimiliki Nining ditambah dengan banyak buku bacaan matematika yang dimiliki Maya adalah 3. Banyak buku bacaan matematika yang dimiliki Nining ditambah dengan banyak buku bacaan matematika yang dimiliki Cindy adalah 4. Banyak buku bacaan matematika yang dimiliki oleh Maya adalah 1 dan buku bacaan matematika yang dimiliki oleh Cindy adalah 2. Berapa sesungguhnya buku bacaan matematika yang dimilliki oleh Nining?

Alternatif Pemecahan Masalah

Ayo Kita Amati

Perhatikan permasalahan pada masalah di atas. Untuk mengubah permasalahan tersebut, lakukanlah langkah-langkah penyelesaian sebagai berikut.

1. Buatlah pemisalan tentang "banyak buku bacaan matematika" dalam bentuk variabel.
2. Buatlah persamaan model matematikanta tentang "banyak buku bacaan matematika yang dimiliki Nining ditambah dengan banyak buku bacaan matematika yang dimiliki Maya adalah 3" dan "banyak buku bacaan matematika yang dimiliki Nining ditambah dengan banyak buku bacaan matematika yang dimiliki Cindy adalah 4"
3. Tentukan banyak buku matematika yang dimiliki oleh Nining.
4. Simpulkan dari kegiatan kalian ini dengan memperhatikan poin 2 dan 3 di atas.

Sekarang kita selesaikan dengan langkah-langkah tersebut.

1. Misalkan x adalah banyak buku bacaan matematika yang dimiliki Nining.
2. Banyak buku bacaan matematika yang dimiliki Maya adalah 1. banyak buku bacaan matematika yang dimiliki Cindy adalah 2.

   Dari Masalah 2.3 di atas dapat kita bentuk persamaan linear satu variabel sebagai berikut.

   $x + 1 = 3$ (1)

   $x + 2 = 4$ (2)
3. Dari persamaan (1) kita peroleh $x = 2$.

   Dari persamaan (2) kita peroleh $x = 2$.

   Jadi, banyak buku bacaan matematika yang dimiliki oleh Cindy adalah 2.
4. Perhatikan kembali persamaan (1) dan persamaan (2) di atas!

   Persamaan (1) dan persamaan (2) memiliki himpunan penyelesaian yang sama yaitu {2}.

   Persamaan (1) dan persamaan (2) disebut dua persamaan yang *setara* atau *ekuivalen*.

MATEMATIKA 67

Sedikit Informasi

Ajak siswa untuk memahami informasi yang disajikan.

Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk membuat pertanyaan yang memuat kata "persamaan".
Contoh pertanyaan:

1. Persamaan yang bagaimana yang dikatakan persamaan ekuivalen?
2. Apakah persamaan yang ekuivalen selalu memiliki himpunan penyelesaian yang sama?

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan pada kegiatan Ayo Kita Menalar

Alternatif jawaban yang diharapkan

1. berikut lima persamaan linear satu variabel yang ekuivalen $2 + x = 7$, $x - 1 = 4$, $2x + 10 = 20$, $25 - 4x = 5$, dan $3x + 3 = 18$.
2. persamaan $4 - 2b = 6$ memiliki persamaan ekuivalen yang tak hingga banyaknya. Hal ini karena persamaan yang memiliki nilai variabel $b = -1$ seperti persamaan $4 - 2b = 6$ tak hingga banyaknya, misal $2 - b = 3$, $b + 2 = 1$, dan masih banyak lagi.

Catatan.

Minta siswa lain untuk mengajukan persamaan lain dan mengujinya apakah nilai variabel b-nya sama dengan nilai variabel $b = -1$ seperti pada penalaran 2).

Perhatikan kembali persamaan linear satu variabel berikut!

(1) $2a - 8 = 10$ (3) $2a - 9 = 9$
(2) $2a - 6 = 12$ (4) $a - 4 = 5$

Jika persamaan itu kita selesaikan, akan kita peroleh.

(1) $2a - 8 = 10$, himpunan penyelesaiannya adalah {9}.
(2) $2a - 6 = 12$, himpunan penyelesaiannya adalah {9}.
(3) $2a - 9 = 9$, himpunan penyelesaiannya adalah {9}.
(4) $a - 4 = 5$, himpunan penyelesaiannya adalah {9}.

Ternyata keempat persamaan itu memiliki himpunan penyelesaian yang sama.
Keempat persamaan itu merupakan persamaan yang setara atau ekuivalen.
Dari alternatif penyelesaian Masalah 2.3 dan contoh di atas, kita dapat menyimpulkan persamaan yang setara atau ekuivalen sebagai berikut.

Sedikit Informasi

Dua atau lebih persamaan dikatakan setara atau ekuivalen jika himpunan penyelesaian persamaan itu sama, tetapi bentuk persamaannya berbeda.

Ayo Kita Menanya

Tunjukkan rasa ingin tahu kalian dengan cara menanyakan pertanyaan penting terkait masalah 6.2. Pertanyaan kalian sebaiknya memuat kata "persamaan".

Contoh 2.3

$x - 4 = 8$ ekuivalen dengan $x - 5 = 7$, karena himpunan penyelesaiannya sama yaitu {12}.
$2y + 6 = 16$ ekuivalen dengan $2y - 10 = 0$, karena himpunan penyelesaiannya sama yaitu {5}.

Ayo Kita Menalar

Coba buatlah lima contoh persamaan linear satu variabel yang ekivalen
Berapa banyak persamaan yang ekuivalen dengan persamaan 4 - 2b = 6? Berikan alasanmu.

Ayo Kita Berbagi

Coba cocokkan jawabanmu dengan teman sebangku dan diskusikan jika ada perbedaan.

Dilindungi oleh http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Masalah 2.4 serta alternatif pemecahan masalah yang disajikan dengan ilustrasi timbangan.

Masalah 2.4

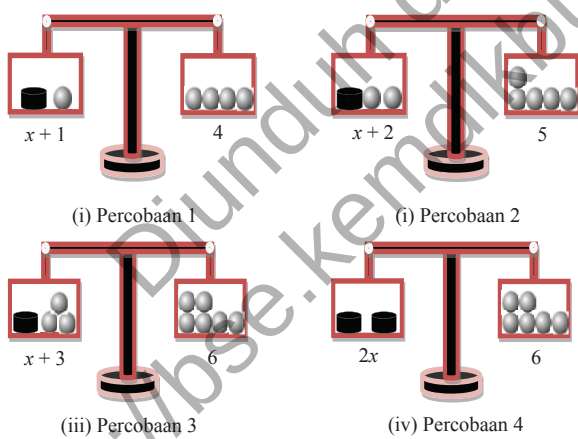
Setelah Simon belajar kesetimbangan di sekolah, ia ingin mempraktikkannya di rumah. Setelah pulang sekolah ia melihat di rumahnya ada 10 bola besi yang beratnya masing-masing 1 kg dan 2 lempengan besi yang beratnya sama, tetapi belum dikatahui berat masing-masing lempengan.. Penasaran ingin mengetahui berapa berat lempengan besi, ia melakukan percobaan sebagai berikut.

1. Pada percobaan pertama ia menemukan bahwa 1 lempengan besi ditambah dengan 1 bola besi setimbang dengan 4 bola besi.
2. Pada percobaan kedua ia menemukan bahwa 1 lempengan besi ditambah dengan 2 bola besi setimbang dengan 5 bola besi.
3. Pada percobaan ketiga ia menemukan bahwa 1 lempengan besi ditambah dengan 3 bola besi setimbang dengan 6 bola besi.
4. Pada percobaan kelima ia menemukan bahwa 2 lempengan besi setimbang dengan 6 bola besi.

Berapa berat satu lempengan besi?

Alternatif Pemecahan Masalah

Ilustrasi percobaan Simon di atas, ditunjukkan lewat gambar di bawah.



(i) Percobaan 1 (i) Percobaan 2

(iii) Percobaan 3 (iv) Percobaan 4

Gambar 2.3 Percobaan pada Kesetimbangan

Misalkan x adalah berat satu lempengan besi.

Dari keempat percobaan itu, kita temukan persamaan linear satu variabel sebagai berikut.

1. Dari percobaan (1), 1 lempengan besi ditambah dengan 1 bola besi setimbang dengan 4 bola besi, sehingga berat 1 lempengan besi sama dengan berat 3 bola besi. Dengan demikian karena 1 bola besi beratnya 1 kg, maka berat 1 lempengan besi adalah 3 kg.

   Persamaan linear satu variabel yang kita peroleh adalah $x + 1 = 4$.
2. Dari percobaan (2), 1 lempengan besi ditambah dengan 2 bola besi setimbang dengan 5 bola besi, sehingga berat 1 lempengan besi sama dengan berat 3 bola besi. Dengan demikian karena 1 bola besi beratnya 1 kg, maka berat 1 lempengan besi adalah 3 kg.

   Persamaan linear satu variabel yang kita peroleh adalah $x + 2 = 5$.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sedikit Informasi

Ajak siswa untuk memahami sedikit informasi yang disajikan. Informasi yang disajikan adalah tentang sifat-sifat kesetaraan persamaan linear satu variabel.

3. Dari percobaan (3), 1 lempengan besi ditambah dengan 3 bola besi setimbang dengan 6 bola besi, sehingga berat 1 lempengan besi sama dengan berat 3 bola besi. Dengan demikian karena 1 bola besi beratnya 1 kg, maka berat 1 lempengan besi adalah 3 kg.
   Persamaan linear satu variabel yang kita peroleh adalah $x + 3 = 6$.
4. Dari percobaan (4), 2 lempengan besi setimbang dengan 6 bola besi, sehingga berat 1 lempengan besi sama dengan berat 3 bola besi. Dengan demikian karena 1 bola besi beratnya 1 kg, maka berat 1 lempengan besi adalah 3 kg.
   Persamaan linear satu variabel yang kita peroleh adalah $2x = 6$.

Dari keempat percobaan di atas, disimpulkan bahwa berat satu lempengan besi adalah 3 kg.
Keempat persamaan linear satu variabel yang diperoleh berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan Simon di atas merupakan persamaan linear satu variabel yang setara atau ekuivalen.
Jika kita perhatikan persaan linear satu variabel yang diperoleh berdasarkan hasil percobaan (1) dan (2), kita temukan hal berikut.

1. Ternyata yang dilakukan Simon adalah sama-sama menambahkan 1 bola besi di sebelah kiri dan di sebelah kanan timbangan, jika kita lihat persamaannya ditemukan:
   $x + 1 + 1 = 4 + 1 \Leftrightarrow x + 2 = 5$.
2. Ternyata yang dilakukan Simon adalah sama-sama menambahkan 2 bola besi di sebelah kiri dan di sebelah kanan timbangan dari percobaan pertama, jika kita lihat persamaannya ditemukan: $x + 1 + 2 = 4 + 2 \Leftrightarrow x + 3 = 6$.
3. Ternyata yang dilakukan Simon adalah sama-sama menambahkan 3 bola besi di sebelah kiri dan di sebelah kanan timbangan dari percobaan pertama, jika kita lihat persamaannya ditemukan:
   $x + 1 + 3 = 4 + 3 \Leftrightarrow x + 4 = 7$.
4. Ternyata yang dilakukan Simon adalah sama-sama mengurangkan 1 bola besi di sebelah kiri dan di sebelah kanan timbangan, jika kita lihat persamaannya ditemukan:
   $x + 1 - 1 = 4 - 1 \Leftrightarrow x = 3 \Leftrightarrow x \times 2 = 4 \times 2$.
   Kemudian sama-sama melipatgandakan ruas kiri dan ruas kanan, jika kita lihat persamaannya ditemukan: $x = 3 \Leftrightarrow x \times 2 = 3 \times 2 \Leftrightarrow 2x = 6$.

Dari hasil percobaan di atas, kita temukan sifat-sifat keseteraan persamaan linear satu variabel sebagai berikut.

Sedikit Informasi

Sifat-sifat kesetaraan persamaan linear satu variabel

- Jika masing-masing ruas kiri dan ruas kanan pada persamaan linear satu variabel dijumlah dengan bilangan yang sama, maka menghasilkan persamaan linear satu variabel yang setara.
- Jika masing-masing ruas kiri dan ruas kanan pada persamaan linear satu variabel dikurangi dengan bilangan yang sama, maka menghasilkan persamaan linear satu variabel yang setara.
- Jika masing-masing ruas kiri dan ruas kanan pada persamaan linear satu variabel dikalikan dengan bilangan yang sama dan bukan nol, maka menghasilkan persamaan linear satu variabel yang setara.
- Jika masing-masing ruas kiri dan ruas kanan pada persamaan linear satu variabel dibagi dengan bilangan yang sama dan bukan nol, maka menghasilkan persamaan linear satu variabel yang setara.

Sifat-sifat yang kita temukan di atas, dapat digunakan untuk menyelesaikan persamaan linear satu variabel.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Suruh siswa membuat pertanyaan yang berkaitan dengan Masalah 2.4. Misal, berapakah berat satu lempengan besi? Minta beberapa siswa untuk menyampaikan pertanyaan, kemudian minta sisawa lain untuk menjawab dan mendiskusikan jawabannya..

Ayo Kita Menanya

Tunjukkan rasa ingin tahu kalian tentang cara menyelesaikan persamaan linear dengan menggunkan sifat-sifat kesetaraan persamaan linear satu variabel dan tulislah pertanyaan tersebut di buku tulis.

Contoh 2.4

Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan linear satu variabel $5m + 4 = 2m + 16$

Alternatif Penyelesaian

$5m + 4 = 2m + 16$

$5m + 4 - 4 = 2m + 16 - 4$ (kedua ruas dikurang 4)

$5m + 0 = 2m + 12$

$5m - 2m = 2m + 12 - 2m$ (kedua ruas dikurang $2m$)

$5m - 2m = 2m - 2m + 12$ (Sifat komutatif penjumlahan)

$3m = 0 + 12$

$3m = 12$

$\frac{3m}{3} = \frac{12}{3}$ (kedua ruas dibagi 3)

$m = 4$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah {4}.

Contoh 2.5

Pak Tarno memiliki sebidang tanah berbentuk persegi panjang. Lebar tanah tersebut 4 m lebih pendek dari pada panjangnya. Jika keliling tanah 80 m, tentukan luas tanah pak Tarno.

Alternatif Penyelesaian

Misalkan panjang tanah adalah x, maka lebar tanah adalah $x - 4$.

Sehingga diperoleh persamaan

$p = x$ dan $l = x - 6$ sehingga

$K = 2p + 2l$

$80 = 2(x) + 2(x - 4)$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Minta siswa menjawab pertanyaan di kegiatan Ayo Kita Menalar.

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk menyajikan jawabannya di depan kelas. Minta siswa yang lain untuk menanggapi.

Penyelesaian persamaan tersebut adalah sebagai berikut.

$K = 2p + 2l$

$80 = 2(x) + 2(x - 4)$

$80 = 2x + 2x - 8$

$80 = 4x - 8$

$80 + 8 = 4x - 8 + 8$

$88 = 4x$

$\frac{88}{4} = \frac{4}{4}x$

$22 = x$

Luas $= p \times l$

$= x\,(x - 4)$

$= 22(22 - 4) = 396$

Jadi, luas tanah pak Tarno adalah 396 m^2.

Ayo Kita Menalar

Coba nalarkan pikiran kalian dengan menyelesaikan persamaan linear satu variabel berikut.

1. $2x - 3 = 5$
2. $(2y + 7) \times 3 = 39$
3. $2x - 6 = 9x + 8$
4. $\frac{30}{x+2} = 3$
5. $\frac{3a+15}{5} = 6$
6. $9(4x - 3) - 6(x - 4) = 7$
7. $5x - 10 = 3x + 2$
8. $24y - 11 = 33 - 20y$

Ayo Kita Berbagi

Coba cocokkan jawaban kalian dengan temanmu dan diskusikan jika ada yang berbeda.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Latihan

Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan dibahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya.

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Periksalah apakah semua siswa sudah mampu membuat model persamaan, menentukan nilai variabel dan membuat persamaan yang ekuivalen dari suatu persamaan linear satu variabel.
2. Mintalah siswa untuk melakukan refleksi dan menuliskan hal penting dari apa yang telah dipelajarinya.

Latihan 2.2

1. Tentukanlah himpunan penyelesaian dari persamaan linear berikut.
   a. $24m = 12$
   b. $3z + 11 = -28$
   c. $25 - 4y = 6y + 15$
   d. $-4x - 15 = 1 - 8x$
   e. $\frac{6}{a} + 2 = 4$
2. Jika x adalah bilangan asli, tentukanlah himpunan penyelesaian dari persamaan linear berikut.
   a. $6x + 5 = 26 - x$
   b. $2 - 4x = 3$
   c. $x - 12 = 2x + 36$
   d. $-5x - 4x + 10 = 1$
   e. $2 + \frac{x}{4} = 5$
3. Selesaikan persamaan linear berikut!
   a. $2 - \frac{2}{3}x = 4$
   b. $\frac{3}{4}(x+3) + \frac{1}{2}(x-1=0)$
   c. $\frac{2x-3}{3} + \frac{4x+4}{2} = 2x + 3$
4. Jika $3x + 12 = 7x - 8$, tentukanlah nilai dari $x + 2$
5. Seorang ayah berumur 28 tahun ketika anaknya lahir. Berapakah umur anak itu ketika jumlah umur mereka 48 tahun?
6. Diketahui harga 1 kg buah anggur adalah tiga kali harga 1 kg buah duku. Jika Tino membeli 2 kg buah anggur dan 5 kg buah duku, ia harus membayar Rp38.500,00. Berapakah harga 1 kg buah anggur dan 1 kg buah duku? Jika ia ingin membeli 4 kg buah anggur dan 5 kg buah duku, berapa yang harus dibayarnya?
7. Suatu bilangan jika dikalikan 4, dan dikurangi 6, maka sama dengan 54, berapakah bilangan itu?
8. Diketahui harga sepasang sepatu dua kali harga sepasang sandal. Seorang pedagang membeli 4 pasang sepatu dan 3 pasang sandal. Pedagang tersebut harus membayar Rp275.000,00. a) Buatlah model matematika dari keterangan di atas. b) Selesaikanlah model matematika tersebut. Kemudian, tentukan harga 3 pasang sepatu dan 5 pasang sandal.
9. Dua bilangan berselisih 25. Jika 2 kali bilangan yang besar dikurangi bilangan yang kecil adalah 175, tentukanlah bilangan itu.
10. Diketahui jumlah dua bilangan adalah 100 dan selisihnya adalah 40. Bagaimana nilai dua bilangan tersebut dapat dinyatakan dua linear satu variabel.

MATEMATIKA 73

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Ajak siswa untuk mengingat kembali tentang kalimat terbuka.
2. Ajak siswa untuk menginta kembali tentang variabel.

Ajak siswa untuk memahami Masalah 2.5 serta alternatif pemecahan masalahnya.

a. Menemukan konsep pertidaksamaan linear satu variabel

Masalah 2.5

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering melihat aturan-aturan sebagai berikut

1. Siswa yang ikut pembelajaran remedial adalah siswa yang nilainya kurang dari 6.
   Berapakah nilai minimal seorang siswa tidak mengikuti pembelajaran remedial?
2. Kecepatan maksimum kendaraan ketika melewati jalan Sudirman adalah 60 km/jam.
   Berapa maksimal kecepatan kendaraan diperbolehkan melewati jalan Sudirman?:
3. Orang sukses harus belajar lebih dari 3 jam setiap hari.
   Berapa minimal waktu yang diperlukan untuk belajar jika ingin sukses?
4. Film "Smack Down" hanya boleh ditonton oleh orang yang telah berusia minimal 17 tahun.
   Berapakah umur minimal seseorang yang diperbolehkan menonton Film "Smack Down?

Ubalah kalimat 1, 2, 3, dan 4 di atas dalam kalimat matematika.

Alternatif Pemecahan Masalah

1. Kalimat "Siswa yang ikut pembelajaran remedial adalah siswa yang nilainya kurang dari 6" berarti siswa harus mengikuti pembelajaran remedial jika nilainya di bawah 6. Kata "*di bawah 6*" memberikan batasan harus lebih rendah dari nilai 6, nilai 6 dan di atas nilai 6 tidak termasuk. Langkah-langkah mengubah kalimat di atas menjadi model matematika kita lakukan sebagai berikut.
   a. Misalkan b adalah nilai siswa.
   b. Ubah kata 'kurang dari' ke dalam simbol matematika yaitu $<$.
   c. Model matematikanya adalah $b < 6$.
2. Kalimat "Kecepatan maksimum kendaraan jika melewati jalan Sudirman adalah 60 km/jam" memiliki arti bahwa kecepatan paling tinggi adalah 60km/jam. Kata *paling tinggi* tidak menutup kemungkinan bahwa kecepatan berkendara boleh 60km/jam dan boleh di bawah 60km/jam, tetapi tidak boleh di atas 60 km/jam.
   Untuk mengubah kalimat di atas menjadikalimat dalam model matematika, kita lakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.
   a. Misalkan x adalah kecepatan kendaraan.
   b. Mengubah kata 'Maksimum' ke dalam simbol matematika yaitu $\leq$.
   c. Sehingga model matematikanya adalah $x \leq 60$.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sedikit Informasi

Ajak siswa untuk memahami sedikti informasi yang disajikan. Informasi yang disajikan adalah tentang definisi pertidaksamaan linear satu variabel

Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk membuat pertanyaan yang berkaitan dengan Masalah 2.5. Contoh pertanyaan yang diharapkan: Apa perbedaan antara persamaan linear satu variabel dengan pertidaksamaan linear satu variabel?

3. Kalimat "*Orang sukses harus belajar lebih dari 3 jam setiap hari*" berarti bahwa orang yang ingin sukses harus belajar di atas 3 jam setiap hari. Kata "*di atas 5*" memberikan batasan tidak boleh 3 dan di bawah 3, tetapi harus lebih besar dari 3. Langkah-langkah mengubah kalimat di atas menjadi model matematika kita lakukan sebagai berikut.
   a. Misalkan y adalah waktu belajar setiap hari.
   b. Ubah kata "lebih dari" ke dalam simbol matematika yaitu: >.
   c. Model matematikanya adalah $y > 3$.
4. Kalimat "Film 'Smack Down' dapat ditonton oleh orang yang telah berusia paling sedikit 17 tahun" berarti bahwa film 'Smack Down' dapat ditonton oleh orang yang telah berusia 17 tahun atau di atas 17 tahun. Kata "*paling sedikit 17*" memberikan batasan boleh 17 tahun dan boleh di atas 17 tahun, tetapi tidak boleh di bawah 17 tahun. Langkah-langkah mengubah kalimat di atas menjadi model matematika kita lakukan sebagai berikut.
   a. Misalkan a adalah usia orang yang boleh menonton film smack down
   b. Ubah kata 'paling sedikit' ke dalam simbol matematika yaitu $\geq$.
   c. Model matematikanya adalah: $a \geq 17$.

Dari alternatif pemecahan masalah di atas kita temukan hal-hal berikut.

1. Empat model matematika tersebut menggunakan simbol $<$, $\leq$, $>$, dan $\geq$, yang merupakan tanda ketidaksamaan. Pembacaan simbol-simbol ini adalah
   $<$: kurang dari
   $\leq$: kurang dari atau sama dengan
   $>$: lebih dari
   $\geq$: lebih dari atau sama dengan
2. Model matematika yang dibentuk masing-masing memiliki satu variabel.
3. Pangkat masing-masing variabelnya adalah 1.

Berdasarkan keterangan di atas, dapat disimpulkan bahwa empat model matematika tersebut adalah contoh pertidaksamaan linear satu variabel.

Sedikit Informasi

Misalkan a, b, dan x adalah bilangan real, dengan $a \neq 0$.

Pertidaksamaan Linear Satu Variabel (PtLSV) adalah kalimat terbuka yang memiliki satu variabel yang dinyatakan dengan bentuk

$ax + b > 0$ atau $ax + b < 0$ atau

$ax + b \leq 0$ atau $ax + b \geq 0$.

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang berkaitan dengan pertidaksamaan Linear satu variabel. Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Minta siswa menjawab pertanyaan di kegiatan Ayo Kita Menalar.

Alternatif jawaban yang diharapkan

Pertidaksamaan linear satu variabel adalah pertidaksamaan no 1, 2, dan 3. Nomor 4 bukan merupakan pertidaksamaan linear satu variabel karena memiliki dua variabel yaitu x dan y sekaligus. Nomor 5 bukan termasuk pertidaksamaan linear satu variabel karena bukan linear karena variabel x berpangkat 2.

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk menyajikan jawabannya di depan kelas. Minta siswa yang lain untuk menanggapi

Ajak siswa untuk memahami Contoh 2.6 serta alternatif penyelesainnya.

Ayo Kita Menalar

Temukan pertidaksamaan linear satu variabel pada contoh berikut. Jelaskan alasanmu.

1. $x + 2 > 0$
2. $2 - 3y \leq 3$
3. $2a + 7 \geq 5$
4. $x + 2y > 4$
5. $x^2 - 4 < 0$

Ayo Kita Berbagi

Coba diskusikan hasil menalar kalian dengan temanmu, jika yakin sudah benar presentasikan di depan kelas.

2. Menyelesaikan pertidaksamaan linear satu variabel

Contoh 2.6

Pak Fredy memiliki sebuah mobil box pengangkut barang dengan daya angkut tidak lebih dari 500 kg. Berat Pak Fredy adalah 60 kg dan dia akan mengangkut kotak barang yang setiap kotak beratnya 20 kg.

1. Tentukan banyak kotak paling banyak yang dapat diangkut oleh Pak Fredy dalam sekali pengangkutan!
2. Jika Pak Fredy akan mengangkut 115 kotak, paling sedikit berapa kali pengangkutan kotak itu akan terangkut semua?



Gambar 2.4 Mobil box pengangkut barang

Alternatif Penyelesaian

Agar masalah di atas dapat kita selesaikan, terlebih dahulu kita ubah ke dalam bentuk model matematika.

Langkah-langkah mengubahnya adalah sebagai berikut.

Misalkan: x adalah banyaknya kotak barang yang diangkut dalam mobil box.

Model matematika dari permasalahan tersebut adalah: $20x + 60 \leq 500$

1. Banyak kotak yang dapat diangkut pak Fredy dalam sekali pengangkutan adalah nilai x palingbesar pada selesaian pertaksamaan $20x + 60 \leq 500$. Mengapa? Diskusikan dengan teman kalian!

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 2.7 serta alternatif penyelesainnya.

Penyelesaian pertidaksamaan ini kita lakukan sebagai berikut.

$20x + 60 \leq 500$

$20x + 60 - 60 \leq 500 - 60$

$20x \leq 440$

$x \leq 22$

Jadi, banyak kotak yang dapat diangkut pak Fredy dalam sekali pengangkutan paling banyak adalah 22 kotak.

2. Pengangkutan kotak paling sedikit dapat terjadi jika Pak Fredy mengangkut 22 kotak pada setiap pengangkutan. Apakah kalian setuju?

Banyak pengangkutan paling sedikit adalah $\frac{115}{22} = 5\frac{5}{22}$.

Jadi, pengangkutan paling sedikit untuk mengangkut barang 115 kotak adalah 6 kali pengangkutan.

Contoh 2.7

Rumah Ibu Suci dibangun di atas sebidang tanah berbentuk persegi panjang dengan panjang 20 m dan lebar $(6y - 1)$ m. Jika Luas tanah Ibu Suci tidak kurang dari 100 m^2

1. berapakah lebar minimal tanah ibu Suc?
2. jika biaya untuk membangun rumah seluas 1 m^2 dibutuhkan uang Rp2.000.000,-. Berapakah biaya minimal yang harus disediakan Ibu Suci jika seluruh tanahnya dibangun rumah?

Alternatif Penyelesaian

Ingat kembali rumus luas persegi panjang, luas = panjang × lebar

Untuk luas tanah ibu Suci diperoleh:

Luas $= 20 \times (6y - 1)$

$= 120y - 20$

Jika luas tanah ibu Suci tidak kurang dari 100 m^2, maka model matematikanya adalah

$120y - 20 \geq 100$.

1. Lebar tanah minimal diperoleh jika y paling kecil.

$120y - 20 \geq 100$

$120y - 20 + 20 \geq 100 + 20$

$120y \geq 120$

$\frac{120}{120}y \geq \frac{120}{120}$

$y \geq 1$

lebar tanah minimal diperoleh jika $y = 1$

dengan mengganti $y = 1$ ke persamaan $6y - 1$ diperoleh lebar tanah adalah $6 \times (1) - 1 = 5$

Jadi, lebar tanah minimal ibu Suci adalah 5 m.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk membuat pertanyaan yang berkaitan dengan Contoh 2.6 dan Contoh 2.7. Misal, Bagaimana cara membuat model matematika dari kalimat cerita tentang persamaan linear satu variabel?

Sedikit Informasi

Ajak siswa untuk memahami sedikit informasi yang disajikan.

Ajak siswa untuk memahami Contoh 2.7 serta alternatif penyelesaiannya.

2. Biaya minimal yang harus disiapkan ibu Suci untuk membangun rumah di atas seluruh tanahnya dapat diperoleh jika luas tanahnya minimal, sedangkan luas tanah minimal diperoleh jika lebar tanahnya minimal.

   Pada butir (1), jika lebar tanah minimal adalah 5 m, sehingga luas tanah minimal adalah $20 \times 5 = 100$

   maka biaya minimal adalah $100 \times 2.000.000 = 200.000.000$

Jadi, biaya minimal yang harus disiapkan oleh Ibu Suci untuk membangun rumah di atas seluruh tanahnya adalah Rp200.000.000,00.

Ayo Kita Menanya

Setelah kalian mengamati 2 contoh soal di atas, pastilah ada hal-hal yang perlu kalian tanyakan. Coba tulis pertanyaan kalian di buku tulis.

Sedikit Informasi

- Jika kedua ruas pertidaksamaan ditambah atau dikurang dengan bilangan maka tanda pertidaksamaan tetap.
- Jika kedua ruas pertidaksamaan dikali atau dibagi dengan bilangan positif maka tanda pertidaksamaan tetap.
- Jika kedua ruas pertidaksamaan dikali atau dibagi dengan bilangan negatif maka tanda pertidaksamaan berubah (jika "$<$" maka berubah menjadi "$>$", jika "$\leq$" maka berubah menjadi "$\geq$", demikian juga dengan sebaliknya).

Contoh 2.7

Dua anak kakak beradik, Nadiva dan Nabila masing-masing berusia $(2a + 2)$ tahun dan $\left(\frac{5a+3}{2}\right)$ tahun.

Jika umur Nabila lebih dari umur Nadiva, tentukanlah nilai a.



Gambar 2.5 Dua orang kakak beradik

Alternatif Penyelesaian

Model matematika dari masalah di atas adalah:

$$\left(\frac{5a+3}{2}\right) > (2a + 2)$$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Minta siswa menjawab pertanyaan di kegiatan Ayo Kita Menalar.

Alternatif jawaban yang diharapkan

1. a. $x > 2$
   b. $x < -3$
2. a. pertidaksamaan yang diminta adalah sebagai berikut.
   $4(x + 5) + 4(x - 2) + 4(x) \leq 156$
   b. Untuk menentukan nilai x, maka lakukan langkah-langkah seperti berikut.
   $4(x + 5) + 4(x - 2) + 4(x) \leq 156$
   $4x + 20 + 4x - 8 + 4x \leq 156$
   $12x + 12 \leq 156$
   $12x \leq 144$
   $x \leq 12$

Jadi, nilai x yang memenuhi supaya panjang kawat tidak lebih dari 156 adalah tidak boleh lebih dari 12.

3. a. untuk menentukan berapa paling banyak kotak yang dapat diangkut, maka terlebih dahulu harus membuat model pertidaksamaannya.

   Pertidaksamaannya adalah sebagai berikut
   $50x + 150 \leq 2.000$
   $50x \leq 2.000 - 150$
   $50x \leq 1.850$
   $x \leq 37$
   jadi, kotak yang dapat diangkut dalam sekali pengangkutan paling banyak adalah 37 kotak.

   b. jika mobil box akan mengangkut 350 kotak, maka paling sedikit butuh $\frac{350}{37} \approx$ 10 kali pengangkutan.

Untuk menentukan nilai a kita lakukan sebagai berikut.

$\left(\frac{5a+3}{2}\right) > (2a + 2)$

$\left(\frac{5a+3}{2}\right) \times 2 > (2a + 2) \times 2$

$5a + 3 > 4a + 4$

$5a + 3 - 3 > 4a + 4 - 3$

$5a > 4a + 1$

$5a - 4a > 4a - 4a + 1$

$a > 1$

Jadi, umur Nabila lebih dari umur Nadiva, apabila $a > 1$.

Ayo Kita Menalar

Sekarang nalarkan pikiran kalian dengan menyelesaikan soal berikut.

1. Tentukanlah nilai x yang memenuhi pertidaksamaan berikut ini.
   a. $3(4 - 2x) < 3x - 6$
   b. $\frac{3x-1}{4} < \frac{x}{2} - 1$
2. Suatu model kerangka balok terbuat dari kawat dengan ukuran panjang $(x + 5)$ cm, lebar $(x - 2)$ cm, dan tingginya x cm. Panjang kawat yang digunakan seluruhnya tidak lebih dari 156 cm.
   a. Susunlah pertidaksamaan dalam x
   b. Tentukan nilai x
3. Mobil box dapat mengangkut muatan tidak lebih dari 2.000 kg. Berat sopir dan kernetnya 150 kg. Mobil box itu akan mengangkut beberapa kotak barang. Tiap kotak beratnya 50 kg.
   a. Berapa paling banyak kotak yang dapat diangkut dalam sekali pengangkutan?
   b. Jika mobil box akan mengangkut 350 kotak, paling sedikit berapa kali pengangkutan kotak itu akan terangkat semuanya?

Ayo Kita Berbagi

Tukarkan jawabanmu dengan temanmu sebangku dan diskusikan jika ada perbedaan, bila perlu mintalah bantuan kepada temanmu yang lain.

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk menyajikan jawabannya di depan kelas. Minta siswa yang lain untuk menanggapi.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Latihan

Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan di bahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya. Lakukan diskusi baik secara klasikal maupun kelompok untuk mengetahui berbagai cara yang digunakan siswa. Perhatikan siswa yang masih menggunakan penalaran intuitifnya, namun jangan pernah menyalahkannya.

Tugas Projek

Ajak siswa untuk menerapkan pengetahuan mereka tentang persamaan linear satu variabel. Bimbing siswa untuk menyiapkan dan menyelesaikan tugas projek. Setelah siswa menyelesaikan tugas projek, minta beberapa siswa untuk menjelaskan hasil pekerjaanya di depan kelas. Suruh siswa lainnya untuk menanggapi pekerjaan temannya.

Sesudah Pelaksanaan Pembelajaran

1. Minta siswa untuk membuat ringkasan dari pembelajaran yang telah dilalui.
2. Minta siswa untuk memberi usulan perbaikan pembelajaran pada pertemuan berikutnya.
3. Berikan soal tambahan untuk dikerjakan di rumah (bila perlu).

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Latihan 2.3

1. Ubahlah masalah-masalah berikut ke dalam bentuk pertidaksamaan linear satu variabel.
   a. Sebuah bus dapat mengangkut tidak kurang dari 60 penumpang.
   b. Jarak rumah Bondi ke sekolah lebih dari seratus meter.
   c. Penghasilan ibu Monika tidak lebih dari Rp2000.000 setiap bulan.
   d. Sebuah pesawat berada diketinggian tidak kurang dari 3.000 kaki di atas permukaan laut.
   e. Kecepatan Udin berkendara tidak lebih dari 50 km/jam.
2. Ubahlah pertidaksamaan linear berikut ke dalam permasalahan sehari-hari.
   a. $x > 10$
   b. $2y \leq 50$
   c. $2x + 3 > 4$
3. Tentukan selesaian dari pertidaksamaan berikut.
   a. $\frac{3x-1}{4} < \frac{w}{2} - 1$
   b. $2x - (4 + x) \geq -22$
   c. $2x - 4 > 3x + 9$
4. Suatu setigita sama kaki memiliki panjang kaki sama dengan 5 kali panjang sisi lainnya. Agar keliling segitiga tersebut lebih dari 50 m, berapakah panjang masing-masing sisi segitiga tersebut?
5. Pak Ketut berencana akan membangun rumah di atas sebidang tanah berbentuk persegipanjang dengan ukuran panjang 30 m dan lebar $(2y + 1)$ m. Jika luas tanah Pak Ketut tidak lebih dari 150 m^2. Tentukan:
   a. Lebar tanah Pak Ketut yang paling besar.
   b. Biaya maksimal untuk membangun 1 m^2 dibutuhkan biaya Rp4.500.000, berapa biaya maksimal yang harus disediakan Pak Ketut?

Tugas Projek 2.1

Amati tagihan listrik atau telepon rumah atau sekolah kalian. Bila tidak punya, kalian bisa minta tetangga, guru, atau yang lainnya. Carilah informasi tentang:

a. Bergantung apakah besar tagihan tersebut?

b. Apakah tagihan listrik dapat dinyatakan dengan persamaan linear satu variabel? Jika bisa nyatakan bentuk persamaannya.

c. Bagaimana persamaan linear tersebut dapat dipakai untuk menghitung banyak pemakaian apabila diketahui besar tagihan?

Buat laporan hasil pengamatanmu ini, dan sajikan di depan kelas.

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Ajak siswa untuk menyebutkan kegiatan sehari-hari yang berkaitan dengan aritmetika sosial. Misal jual beli di pasar, tabungan di bank, dan lain-lain.
2. Berikan motivasi kepada siswa tentang manfaat memahami materi aritmetika sosial dalam kehidupan sehari-hari.

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk mengamati dan memahami Masalah 2.6 dan alternatif penyelesaiannya. Minta siswa untuk menyelesaikan Masalah 2.6 terlebih dahulu sebelum menginjak halaman berikutnya.

Kegiatan 2.4 *Memahami Aritmetika Sosial*

Pernakah kalian membeli baju dan celana di maal. Pernahkah kalian mendengar kata uang?, tentu hal ini tidak asing bagi kehidupan kita. Uang juga merupakan bagian penting dalam kehidupan sehari-hari baik individu maupun kelompok. Materi matematika yang menyangkut kehidupan sosial, terutama penggunaan mata uang dikenal dengan nama "Aritmetika Sosial". Dalam masyarakat modern, kehidupan manusia sangat dekat dengan penggunaan uang. Hampir setiap aktivitas berkaitan dengan penggunaan uang, baik digunakan dalam rangka memenuhi kebutuhan rumah tangga, kegiatan usaha perorangan dan badan maupun dalam bidang pemerintahan. Uang juga menjadi penentu nilai dari suatu barang.

a. Nilai suatu barang

Masalah 2.6

Beni ingin membeli 1 pulpen dan 5 buku tulis yang ada di toko buku. Dia ragu apakah uangnya cukup untuk membeli pulpen dan buku tersebut. Uang yang dibawa oleh Beni hanya Rp20.000,00. Karena ragu dia memperhatikan orang yang membeli jenis pulpen dan buku yang dia inginkan. Dia memperhatikan ada seorang membayar Rp25.000,00 untuk membeli 5 pulpen. Beberapa waktu kemudian Beni memperhatikan seseorang membeli 1 buku yang ia ingin beli dan membayar kepada kasir sebesar Rp5.000,00. Berilah saran kepada Beni untuk memutuskan apa yang harus dilakukannya.



Gambar 2.6 Buku dan pulpen

Alternatif Pemecahan Masalah

Ayo Kita Amati

Salah satu saran untuk membantu Beni, lakukanlah langkah-langkah penyelesaian berikut.

1) Tulislah informasi yang terdapat pada masalah 2.4 mengenai harga pulpen.
2) Buatlah pemisalan tentang "harga 1 pulpen" dalam bentuk variabel. Kemudian buatlah model matematikanya dan selesaikan.
3) Buatlah pemisalan tentang "harga 1 buku" dalam bentuk variabel. Kemudian buatlah model matematikanya dan selesaikan.
4) Tentukan harganya untuk membeli 1 pulpen dan 5 buku.
5) Perhatikan uang yang dimiliki Beni dengan besar uang yang harus dikeluarkan untuk membeli 1 pulpen dan 5 buku.

Diunduh dari http://ngb.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Setelah mengamati Masalah 2.6 dan penyelesaiannya, suruh siswa untuk membuat pertanyaan yang berkaitan dengan skala. Misal, Dengan uang Rp20.000,00, berapakah banyak buku tulis dan pulpen yang dapat Beni beli?

Ayo Kita Menalar

Ajak siswa untuk menalar masalah yang disajikan tentang pembelian yang dilakukan Budi.

Alternatif Penyelesaian

Untuk menyelesaikan masalah Budi, harus ditentukan berapa rupiah yang dibutuhkan Budi untuk membeli 3 baju dan 1 celana.
Uang yang harus dikeluarkan Budi adalah $(3 \times 120.000) + (1 \times 150.000) = 610.000$.
Sehingga, uang yang harus dikeluarkan Budi adalah Rp610.000,00.
Karena uang yang dimiliki Budi Rp600.000,00 dan tidak cukup untuk membeli 3 baju dan 1 celana, maka Budi harus mengurangi daftar belanjanya.
Masalah dalam menalar ini bisa dikembangkan sebagai antisipasi siswa untuk tidak berlaku boros dalam belanja. Ingatkan kepada siswa untuk selalu hidup sederhana. Seperti masalah yang dialami Budi, seandainya Budi tetap bersikukuh membeli dengan menambah uang, maka Budi sama halnya besar pasak daripada tiang.

Sekarang kita lakukan langkah-langkah sebagai berikut.

Berdasarkan masalah di atas diperoleh informasi bahwa harga 5 pulpen adalah Rp25.000,00.

Misalkan p adalah harga 1 pulpen, maka:

$$5p = 25.000$$

$$p = \frac{25.000}{5} = 5.000.$$

Jadi, harga 1 pulpen adalah Rp5.000,00.

Berdasarkan masalah di atas diperoleh informasi bahwa harga satu buku adalah Rp5.000,00.

Misalkan b adalah harga 1 buku, berarti untuk membeli 5 buku dibutuhkan uang sebesar:

$5b = 5 \times 5.000 = 25.000$

Jadi, dibutuhkan uang sebanyak Rp25.000,00 untuk membeli 5 buah buku.

Uang yang dimiliki Beni sebesar Rp20.000,00. Jika Beni menginginkan membeli satu pulpen dan lima buku, maka dia harus mengeluarkan uang sebesar:

$$1p + 5b = 1 \times (5.000) + 5\,(5.000)$$
$$= 5.000 + 25.000$$
$$= 30.000$$

Jadi, uang yang dibutuhkan untuk membeli satu pulpen dan lima buku adalah Rp30.000,00

Berarti uang yang dimiliki Beni tidak cukup untuk membeli 1 pulpen dan 5 buku, karena

Uang Beni – uang yang dibutuhkan untuk membeli pulpen dan buku adalah

$$20.000 - 30.000 = -10.000$$

Artinya uang Beni kurang Rp10.000,00 untuk membeli 1 pulpen dan 5 buku.

Saran yang diberikan kepada Beni adalah

Beni harus menambah uang sebesar Rp10.000,00 agar dia dapat membeli satu pulpen dan lima buku, atau sebaiknya Beni membeli 1 pulpen dan 3 buku agar uangnya cukup.

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:
1. "harga" dan "pulpen, buku"
2. "beli" dan "pulpen, buku"

Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.

Ayo Kita Menalar

Untuk melatih nalar kalian, coba selesaikan masalah berikut ini
Budi ingin membeli tiga baju dan dua celana. Harga 1 baju adalah Rp120.000,00 dan harga 1 celana Rp150.000,00 Jika Budi mempunyai uang Rp600.000,00 apakah cukup uang budi untuk membeli kebutuhannya?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk menyajikan jawabannya di depan kelas. Minta siswa yang lain untuk menanggapi penyaji.

Ayo Kita Berbagi

Diskusikan jawabanmu dengan teman sebangku, kemudian coba presentasikan di depan kelas.

B. Harga penjualan, pembelian, untung, dan rungi

Coba kalian perhatikan peristiwa jual-beli suatu barang baik di toko, pasar, atau tempat lainnya. Pada kegiatan jual beli tersebut terdapat *harga pembelian, harga penjualan, untung* atau *rugi*. Untuk memahami hal tersebut, perhatikan uraian berikut.

Contoh 2.8

Pak Sardi seorang pedagang buah jeruk musiman di Brastagi. Ia akan berdagang ketika ketika musim panen besar tiba. Pada saat panen besar buah jeruk di Brastagi, Pak Sardi membeli lima keranjang jeruk dengan harga keseluruhan Rp125.000,00. Tiap keranjang berisi 10 kg buah. Biaya transportasi yang dikeluarkan sebesar Rp25.000,00. Anak Pak Sardi mengusulkan untuk menjual 1 kg jeruk dengan harga Rp2.750,00. Ternyata setelah dihitung, Pak Sardi mengalami kerugian.



Gambar 2.6 Jeruk

a. Benarkah Pak Sardi mengalami kerugian?, berapa kerugiannya?

b. Jika Pak Sardi menjual jeruk Rp4.000,00 per kg, berapa keuntungan yang diperoleh Pak Sardi?

Alternatif Penyelesaian

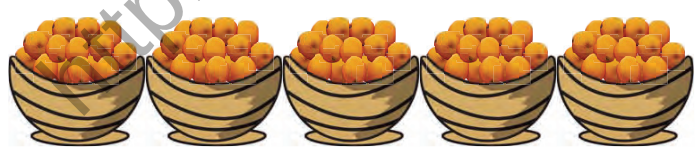
Diketahui:

Pak Sardi membeli lima keranjang jeruk dengan harga keseluruhan Rp125.000,00.

Setiap keranjang berisi 10 kg buah.

Biaya transportasi yang dikeluarkan sebesar Rp25.000,00.

a. Menentukan apakah Pak Sardi Mengalami kerugian atau tidak.



5 keranjang jeruk masing-masing berisi 10 kg, maka 5 keranjang jeruk beratnya adalah

$10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 50$

Jadi ,banyak jeruk yang terjual adalah 50 kg.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sedikit Informasi

Ajak siswa untuk memahami informasi yang disajikan.

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan pada kegiatan Ayo Kita Menalar.

Alternatif Jawaban yang diharapkan

a. Harga pembelian mangga adalah 50 × 7.500 = Rp375.000,00.
   Harga penjualan mangga adalah (30 × 9.000) + (20 × 7.000) = Rp410.000,00.
b. Berdasarkan fakta di atas, harga penjualan lebih besar dari harga pembelian, sehingga pedagang mangga tersebut untung, sebesar Rp35.000,00.

Diskusikan dengan siswa tentang bagaimana pedagang seharusnya menjual dagangannya. Selain harus jujur atas barang dagangannya, penjual mangga, misalnya, tidak boleh mencampur mangga yang rusak dengan mangga yang masih bagus.

Biaya pembelian 5 keranjang jeruk adalah Rp125.000,00.
Biaya transportasi yang dikeluarkan adalah Rp25.000,00.
Maka biaya yang dikeluarkan Pak Sardi adalah 125.000 + 25.000 = 150.000
Jadi, harga pembelian dan biaya transportasi adalah Rp150.000,00

Harga penjualan jeruk tiap 1 kg adalah Rp2.750,00
Harga penjualan jeruk sebanyak 50 kg adalah 50 × 2.750 = 137.500
Jadi harga penjualan 50 kg jeruk adalah Rp137.500,00.
Dikarenakan harga pembelian dan biaya transportasi (Rp 150.000,00) lebih dari harga penjualan (Rp137.500,00), maka pak Sardi mengalami kerugian.
Kerugian yang dialami pak Sardi didapatkan dari harga pembelian dikurangi dengan harga penjualan yaitu 150.000 – 137.500 = 12.500
Jadi, pak Sardi mengalami kerugian sebesar Rp12.500,00

b. Jika semua jeruk dijual dengan harga Rp4.000,00 per kg, maka harga penjualan 50 kg jeruk adalah 50 × 4.000 = 200.000.
Jadi, harga penjualan 50 kg jeruk adalah Rp200.000,00.
Harga pembelian dan biaya transportasi seluruh buah jeruk adalah Rp150.000,00 dan harga penjualannya sebesar Rp200.000,00
Dikarenakan harga pembelian dan biaya transportasi (Rp150.000,00) lebih dari harga penjualan (Rp200.000,00), maka pak Sardi mengalami keuntungan.
Keuntungan pak Sardi didapatkan dari harga penjualan dikurangi dengan harga pembelian, yaitu 200.000 – 150.000 = 50.000
Jadi, pak Sardi mendapatkan keuntungan sebesar Rp50.000,00

Berdasarkan penyelesaian bagian a) dapat disimpulkan bahwa pak Sardi mengalami kerugian karena harga penjualan lebih rendah dari harga pembelian dan berdasarkan bagian b) dapat disimpulkan bahwa pak Sardi mendapat keuntungan karena harga penjualan lebih tingg dari pada harga pembelian.

Sedikit Informasi

1. Harga penjualan diperoleh dari harga sesuatu barang yang dijual
2. Harga pembelian diperoleh dari harga sesuatu barang yang dibeli
3. Keuntungan diperoleh jika harga penjualan lebih tinggi dari pada harga pembelian
4. Kerugian diperoleh jika harga penjualan lebih rendah dari pada harga pembelian
5. Untung = harga penjualan – harga pembelian, dengan syarat harga penjualan > harga pembelian
6. Rugi = harga pembelian – harga penjualan, dengan syarat harga penjualan < harga pembelian

Ayo Kita Menalar

Seorang pedagang membeli mangga sebanyak 50 kg dengan harga Rp7.500,00 per kg. Kemudian 30 kg dijual dengan harga Rp9.000,00 per kg, dan sisanya dijual dengan harga Rp7.000,00 per kg.

Hitunglah
a . harga pembelian dan harga penjualan
b. besarnya untung atau rugi dari hasil penjualan tersebut.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk menyajikan jawabannya di depan kelas. Minta siswa yang lain untuk menanggapi penyaji.

Ayo Kita Amati

Minta siswa untuk memecahkan Masalah 2.7 dengan mengikuti langkah-langkah menyelesaikan masalah yang disajikan.

Ayo Kita Berbagi

Setelah kalian mendiskusikan jawaban dari kegiatan menalar, coba presentasikan hasil diskusi kalian di depan kelas.

C. Persentase untung atau rugi terhadap harga pembelian

Masalah 2.7

Pak Ahmad mempunyai beberapa jenis burung. Selain merupakan kegemarannya, ternyata pak Ahmad juga punya usaha di bidang jual beli burung. Harga satu ekor burung yang dibeli Pak Ahmad adalah Rp250.000,00. Pada suatu hari seseorang membeli 6 ekor burung perkutut milik pak Ahmad. Dari hasil penjualan tersebut, pak Ahmad memperoleh uang sebesar Rp1.800.000,00, dan ia mengatakan kalau memperoleh keuntungan. Tentukan persentase keuntungan yang diperoleh pak Ahmad



Gambar 2.8
Burung dalam sangkar

Alternatif Pemecahan Masalah

Ayo Kita Amati

Untuk mengetahui persentase keuntungan Pak Ahmad, lakukanlah langkah-langkah sebagai berikut.

1. Hitunglah harga pembelian 6 ekor burung perkutut
2. Perhatikan harga pembelian dan harga penjualan burung perkutut.
3. Tentukan besar keuntungan Pak Ahmad?
4. Tentukan persentase keuntungan Pak Ahmad.

Sekarang coba kita lakukan langkah-langkah tersebut untuk mnentukan presentase keuntungan pak Ahmad, sebagai berikut.

1. Harga pembelian 1 ekor burung perkutut adalah Rp250.000,00
   Harga pembelian untuk 6 ekor burung perkutut adalah $6 \times 250.000 = 1.500.000$
   Jadi, harga pembelian 6 ekor burung perkutut adalah Rp1.500.000,00
2. Harga pembelian 6 ekor burung perkutut adalah Rp1.500.000,00 dan harga penjualan burung perkutut adalah Rp 1.800.000,00. Dikarenakan harga penjualan lebih tinggi dari harga pembelian, maka pak Ahmad mendapatkan keuntungan.
3. Besar keuntungan yang diperoleh pak Ahmad adalah
   Keuntungan = harga penjualan – harga pembelian
   = 1.800.000 – 1.500.000
   = 300.000
   Jadi, keuntungan pak Ahmad adalah Rp300.000,00

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 2.9 serta alternatif penyelesaiannya.

4. Persentase keuntungan pak Ahmad dapat diperoleh dengan cara menghitung besar keuntungan yang diperoleh pak Ahmad dibagi dengan harga pembelian dan hasilnyaa dikalikan dengan 100%. Hal tersebut dapat ditulis dengan

$$\text{Persentase keuntungan} = \frac{\text{Untung}}{\text{Harga Pembelian}} \times 100\%$$

$$= \frac{300.000}{1.500.000} \times 100\%$$

$$= \frac{30.000.000}{1.500.000} \times 100\%$$

$$= \frac{300}{15}\% = 20\%$$

Jadi, persentase keuntungan pak Ahmad adalah 20 %.

Contoh 2.9

Paman membeli sepeda dengan harga Rp750.000,00. Besok harinya Paman menjual sepeda tersebut seharga Rp500.000,00 karena butuh uang mendesak. Apakah Paman mengalami keuntungan atau kerugian setelah penjualan sepeda tersebut? Hitunglah besar persentase keuntungan atau kerugian yang dialami Paman.

Alternatif Penyelesaian

Harga pembelian sepeda adalah Rp750.000,00.

Harga penjualan sepeda adalah Rp500.000,00.

Dalam hal ini, harga penjualan kurang dari harga pembelian sepeda.

Dikarenakan harga penjualan lebih kecil daripada harga pembelian, maka paman mengalami kerugian. Kerugian yang dialami paman adalah 750.000 – 500.000 = 250.000

Jadi, paman mengalami kerugian sebesar Rp250.000,00.

Persentase kerugian paman dapat diperoleh dengan cara menghitung besar kerugian yang diperoleh dibagi dengan harga pembelian dan hasilnya dikalikan dengan 100%.
Hal tersebut dapat ditulis dengan

$$\text{Persentase kerugian paman} = \frac{250.000}{750.000} \times 100\%$$

$$= \frac{1}{3} \times 100\%$$

$$= 33{,}33\%$$

Jadi, persentase kerugian paman dari harga pembelian adalah 33,33%.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk membuat pertanyaan yang terkait dengan Masalah 2.7 dan Contoh 2.9.

Contoh pertanyaan:

1. Bagaimana menentukan persentase kerugian atau keuntungan terhadap harga pembelian?
2. Bagaimana hubuangan antara persentase keuntungan dengan harga jual dan harga beli?

Sedikit Informasi

Ajak siswa untuk memahami informasi yang disajikan, yaitu tentang persentase untung dan persentase rugi.

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian terhadap masalah dan contoh tersebut, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata berikut:

1. "penjualan" dan "pembelian"
2. "untung" dan "rugi"
3. "persentase" dan "untung/rugi"

Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.

Berdasarkan Maslah 2.7 dan Contoh 2.9 dapat disimpulkan persentase keuntungan dan kerugian sebagai berikut.

Sedikit Informasi

$$\text{Persentase Keuntungan} = \frac{\text{Untung}}{\text{Harga Pembelian}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kerugian} = \frac{\text{Rugi}}{\text{Harga Pembelian}} \times 100\%$$

Ayo Kita Menalar

Untuk melatih nalar kalian coba selesaikan soal berikut ini

1. Pak Rudi membeli sepeda dengan harga Rp800.000,00. Keesokan harinya, Pak Rudi menjual sepeda tersebut seharga Rp600.000,00 karena butuh uang mendesak. Apakah Pak Rudi mengalami keuntungan atau kerugian dari penjualan sepeda tersebut? Hitunglah besar persentase keuntungan atau kerugian yang dialami Pak Rudi.
2. Torik membeli sebuah mobil bekas seharga Rp65.000.000,00. Kemudian diperbaiki dengan biata Rp5000.000,00. Karena ada kebutuhan mendesak, mobil tersebut dijual seharga Rp72.000.000,00. Berapakah persentase keuntungan atau kerugiannya?
3. Pak Joko memiliki uang sebesar Rp2.000.000,00. Uang itu digunakan untuk membeli 5.000 batang pohon cokelat yang setiap 1.000 batang pohon cokelat harganya Rp200.000,00. Biji cokelat yang dihasilkan diolah dengan biaya Rp500.000,00. Kemudian pak Joko menjualnya ke pabrik, namun dari hasil penjualan tersebut dia menderita kerugian sebesar 10%.
   a. Berapa uang yang diperoleh Pak joko dari pabrik?
   b. Bila pak Joko menginginkan untung sebesar 15%, berapa harga jual biji coklat?

Ayo Kita Berbagi

Coba presentasikan hasil menalarmu di depan kelas, sehingga mendapatkan masukan dan saran dari teman yang lain.

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyan pada kegiatan Ayo Kita Menalar.

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk menyajikan jawabannya di depan kelas. Minta siswa yang lain untuk menanggapi penyaji.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Latihan

Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan di bahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya. Lakukan diskusi baik secara klasikal maupun kelompok untuk mengetahui berbagai cara yang digunakan siswa. Perhatikan siswa yang masih belum mampu menggunakan penalaran aljabar dalam menyelesaikan soal.

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Periksalah apakah semua siswa sudah mampu menyelesaikan masalah jual beli, menentukan besar presentase untung/rugi, dan mampu mengembangkan penalaran aljabarnya (menggunakan aljabar dalam menyelesaikan masalah).
2. Mintalah siswa untuk melakukan refleksi dan menuliskan hal penting dari apa yang telah dipelajarinya.

Latihan 2.4

1. Seorang pedagang membeli 10 ekor ayam dengan harga seluruhnya Rp140.000,- kemudian ayam tersebut dijual dengan harga Rp14.500,- per ekor. Berapa rupiah keuntungan pedagang tersebut.
2. Seorang pedagang membeli 200 butir telur dengan harga seluruhnya Rp130.000,- setelah dijual habis ia mendapatkan keuntungan Rp150,- tiap butirnya. Tentukan harga penjualan seluruhnya.
3. Koperasi sekolah membeli 6 lusin pensil dengan harga Rp15.000,- tiap lusin. Jika koperasi menghendaki untung sebesar Rp36.000,-. Tentukan harga penjualan pensil per batang.
4. Koperasi sekolah membeli 10 pak buku tulis yang masing-masing berisi 10 buku dengan harga seluruhnya Rp200.000,00. Kemudian buku itu dijual eceran dengan harga Rp2.500,00 tiap buku. Untung atau rugikah koperasi tersebut jika semua buku terjual habis dan berapakah keuntungan atau kerugiannya?
5. Ibu membeli 4 rak telur dengan harga telur Rp21.000,00 tiap rak. Tiap rak berisi 30 butir telur. Kemudian ibu menjual kembali dan mendapatkan keuntungan Rp100,00, per butir. Berapakah harga jual telur seluruhnya?
6. Seorang penjual komputer menyatakan bahwa biaya perakitan satu komputer yang dijualnya adalah Rp2.450.000,00. Setelah dijual ternyata ia untung sebesar 10%. Dengan harga berapa rupiah komputer tersebut laku terjual?
7. Irsan seorang agen minyak tanah bersubsidi. Dia membeli 500 liter minyak tanah. Minyak itu kemudian dijual eceran dengan harga Rp11.500,00 tiap liter. Keuntungan yang diperoleh dari hasil penjualan seluruh minyak itu adalah Rp200.000,00. Berapa rupiahkah yang harus dikeluarkan Irsan untuk membeli minyak tanah tersebut?
8. Seorang pedagang ayam membeli 300 ekor ayam dari peternak dengan harga rata-rata Rp15.000,00 kemudian dijualnya di pasar. Hari pertama ia menjual 200 ekor ayam dengan harga Rp20.000,00 tiap ekor. Ternyata pada hari kedua 10 ekor ayam mati dan sisanya berhasil dijual dengan harga Rp12.000,00 tiap ekor. Jawablah pertanyaan di bawah ini
   a. Untung atau rugikah pedagang tersebut?
   b. Berapakah persentase keuntungan atau kerugiannya?
9. Seorang pedagang membeli 50 buah durian dengan harga Rp25.000,00 tiap buah. Sebanyak 25 buah dijual dengan harga Rp30.000,00 tiap buah, 10 buah dijual dengan harga Rp20.00,00 tiap buah dan sisanya busuk. Untung atau rugikah pedagang itu? Tentukan berapa persen untung atau ruginya!
10. Pak Parmi menjual 100 kambing miliknya. Ia menjual $\frac{2}{5}$ dari kambingnya dengan harga Rp1.500.000,00 per ekor, dan sisanya dijual dengan harga Rp2.000.000,00 per ekor. Jika pada penjualan kambing itu Pak Parmi mendapat untung 25%, maka berapakah harga pembelian seluruh kambing?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk mengamati Masalah 2.9 serta alternatif pemecahannya.

d. Diskon, pajak, bruto, tara, dan netto

Perhatikan beberapa masalah dan contoh berikut.

Masalah 2.8

Pada akhir tahun, Taufiq pergi ke toko pakaian. Setelah memilih-milih, akhirnya Taufiq menemukan pakain yang cocok. Pada lebel pakain tersebut tertulis harga Rp150.000,00 dan diskon 20%. Ketika di kasir Taufiq hanya membayar Rp120.000,00. Apa yang dapat kalian simpulkan dari kejadian tersebut?



Gambar 2.9 Toko pakaian

Alternatif Pemecahan Masalah

Harga satu baju adalah Rp150.000,00 tetapi karena mendapatkan diskon 20%, maka Taufiq hanya membayar Rp120.000,00.

Dengan demikian diskon itu sama dengan pengurangan harga dari harga sebenarnya. Besarnya pengurangan harga adalah 150.000 – 120.000 = 30.000

Kemudian apa hubungannya diskon 20% dengan besarnya pengurangan harga sebesar Rp30.000,00

Jika kalian telusuri maka 20% dari harga Rp150.000,00 diperoleh $\frac{20}{100} \times 150.000 = 30.000$

Jadi, diskon 20% sama artinya dengan mendapatkan potongan harga Rp30.000,00.

Ayo Kita Amati

Coba amati masalah tentang pajak penghasilan berikut ini.

Masalah 2.9

Pak Anton seorang karyawan perusahaan menerima gaji sebesar Rp3.500.00,00 per bulan dan dikenakan pajak penghasilan (PPh) sebesar 10%. Pada saat gajian, ternyata pak Anton menerima uang sebesar Rp3.150.000,00. Coba apa yang dapat kalian simpulkan dari kejadian tersebut.

Alternatif Pemecahan Masalah

Dari kejadian tersebut diperoleh informasi bahwa Gaji pak Anton sebesar Rp3.500.000,00 per bulan, tetapi uang yang diterima sebesar Rp3.150.000,00

Dikenakan pajak 10% artinya gaji pak Anton dipotong sebesar 10% dari Rp3.500.000,00.

Besarnya pajak adalah $\frac{10}{100} \times 3.500.000 = 350.000$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami Contoh 2.10 serta alternatif penyelesaiannya.

Sedikit Informasi

Ajak siswa untuk memahami sedikit informasi yang disajikan.

Ternyata gaji pak anton dikurangi besar pajak 10% sama dengan uang yang diterima pak Anton.
yaitu: 3.500.000 – 350.000 = 3.150.000
Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa uang yang diterima pak Anton adalah
gaji sebelum kena pajak – 10% dari gaji sebelum kena pajak.

Contoh 2.10

Sebuah toko elektronik memberikan diskon sebesar 10% untuk semua jenis barang jika dibayar secara tunai. Iwan melihat harga jam tangan sebelum dapat diskon di etalase seharga Rp75.000,00 dan dikenakan pajak penjualan sebesar 5%. Iwan ingin membeli jam tangan tadi tapi dia hanya mempunyai uang sebesar Rp65.000,00. Cukupkah uang Iwan untuk membeli jam tangan yang dia inginkan?

Alternatif Penyelesaian

uang Iwan (modal) sebesar Rp 65.000,00.
harga jam tangan seharga Rp75.000,00.
pajak (Rp) = Persen Pajak × Harga Barang

$$\text{pajak} = \frac{5}{100} \times 75.000 = 3.750$$

diskon 10 %
Diskon = persen diskon × harga barang

$$\text{Diskon} = \frac{10}{100} \times 75.000$$
$$= 7.500$$

Harga yang harus dibayar = harga barang + pajak – diskon
= 75.000 + 3.750 – 7.500
= 71.250

Berarti harga jam tangannya adalah Rp71.250,00, artinya uang Iwan tidak cukup untuk membeli arloji karena harga bersih arloji itu adalah Rp 71.250,00, sedangkan uang Iwan hanya Rp 65.000,00.

Berdasarkan beberapa masalah dan contoh di atas dapat disimpulkan bahwa

Sedikit Informasi

- Diskon(rabat) adalah potongan harga suatu barang, yang biasanya dalam bentuk persen (%).
- Misalkan diskon suatu barang adalah a %, maka nilai diskon adalah

  Nilai diskon (dalam satuan harga) = $\frac{a}{100}$ × harga barang sebelum diskon
- Gaji yang diterima pegawai = gaji bruto – pajak penghasilan
- Harga beli konsumen = harga mula-mula – pajak pertambahan nilai

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk membuat pertanyaan yang berkaitan dengan Masalah 2.8, Masalah 2.9, dan Contoh 2.10.

Contoh pertanyaan:

Bagaimanakah cara menentukan harga diskon jika dalam suatu barang tertuliskan diskon 20%?

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan yang disediakan di kegiatan Ayo Kita Menalar.

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk menyajikan jawabannya di depan kelas. Minta siswa yang lain untuk menanggapi penyaji.

Minta siswa untuk memahami Masalah 2.10 serta alternatif pemecahnnya.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Coba tulislah pertanyaan yang berkaitan dengan masalah diskon yang pernah kalian temukan dalam kehidupan sehari-hari.

Ayo Kita Menalar

Setelah kalian mengamati dan mempelajari masalah diskon, coba terapkan nalar kalian untuk menyelesaikan soal berikut.

1. Koperasi sekolah membeli 500 buku IPA, dan 1.000 buku Matematika dari suatu penerbit. Harga buku IPA Rp5.400,00 per buku dan buku Matematika Rp6.600,00 per buku. Penerbit memberikan rabat sebesar 15% kepada Koperasi Sekolah. Berapa rupiah Koperasi Sekolah itu harus membayar buku-buku yang dibeli tersebut?
2. Ibu belanja ke toko pakain dan membeli 2 baju dan 3 celana. Harga satu baju Rp 50.000,00 dan harga satu celana Rp 75.000,00. Berapa rupiah uang yang harus dibayarkan ibu jika dikenakan pajak pertambahan nilai sebesar 10%?

Ayo Kita Berbagi

Coba tukarkan jawabanmu dengan temanmu sebangku, jika ada perbedaan diskusikan kemudian presentasikan di depan kelas.

Masalah 2.10

Pak Ali seorang pedagang beras, menerima 100 karung beras dari Bulog. Pada setiap karung tersebut tertera tulisan berat netto 99 kg dan brotto 100 kg. Setelah dicoba untuk ditimbang kembali oleh Pak Ali ternyata berat satu karung adalah 100 kg, berat beras dalam karung (tanpa karung) adalah 99 kg dan berat karungnya 1 kg. Apa yang dapat kamu simpulkan dari kejadian tersebut?



Gambar 2.10 Pedagang beras

Alternatif Pemecahan Masalah

Dari kejadian tersebut didapatkan bahwa

1. Dalam karung tertera netto 99 kg ternyata sama dengan berat beras dalam karung 99 kg tanpa berat karungnya.
2. Dalam karung tertera bruto atau berat kotor 100 kg sama dengan berat beras dan berat karungnya.
3. Berat karung didapatkan dari berat satu karung beras dikurangi berat beras dalam karung atau selisih antara berat brutto dan netto yang disebut "tarra"

Sedikit Informasi

Ajak siswa untuk memahami sedikit informasi yang disajikan

Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk membuat pertanyaan yang memuat kata "bruto" dan "netto".
Contoh pertanyaan:
1. Apakah hubungan antara bruto dengan netto?
2. Apakah bruto selalu lebih dari netto?

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan yang disediakan pada kegiatan Ayo Kita Menalar.

Ayo Kita Berbagi

Suruh siswa menuliskan hasil diskusi di buku tulis, kemudian suruh mereka menukarkan dengan siswa lain. Suruh siswa memaparkan hasil diskusi di depan kelas dan mempersilakan siswa lain memberi komentar secara santun.

Ajak siswa untuk memahami Masalah 2.11

Berdasarkan keterangan di atas dapat disimpulkan bahwa

Sedikit Informasi

- Bruto atau sering disebut berat kotor adalah berat suatu barang dengan kemasannya/tempatnya.
- Netto atau sering disebut berat bersih adalah berat suatu barang tanpa kemasan/tempatnya.
- Tara adalah berat kemasan/tempat suatu barang
- Bruto = netto + tara

Ayo Kita Menanya

Berdasarkan hasil pengamatan kalian, coba buatlah pertanyaan yang memuat kata-kata "bruto", "netto", dan "tara". Tulislah pertanyaan kalian di buku tulis.

Ayo Kita Menalar

Setelah kalian mempelajari informasi di atas, coba terapkan pada soal-soal berikut.

Salin dan lengkapilah daftar berikut ini.

No	Bruto	Tara	Netto	Persentase Tara
1	46 kg	...	44 kg	...
2	...	15 kg	...	2.25%
3	100 kg	...	98 kg	...

Ayo Kita Berbagi

Coba salinlah jawabanmu di papan tulis, kemudian presentasikan di depan kelas.

E. Bunga tunggal

Masalah 2.11

Pada tanggal 2 Desember 2013 Nurwahid menabung di Bank sebesar Rp500.000,00. dengan bunga tunggal 10% per tahun. Enam bulan kemudian, dia ingin mengambil tabungannya untuk membeli sepeda seharga Rp600.000,00. tapi Nurwahid khawatir tabungannya tidak cukup untuk membeli sepeda tersebut. Apa yang sebaiknya dilakukan Nurwahid? Apakah dia mampu membeli sepeda itu, atau haruskah dia menunggu beberapa bulan lagi? Tuliskan Cara kalian menentukan berapa uang Nurwahid setelah 6 bulan menabung?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sedikit Informasi

- Ajak siswa untuk memahami sedikit informasi yang disajikan
- Ajak siswa untuk memahami alternatif pemecahan Masalah 2.11

Alternatif Penyelesaian

Alternatif penyelesaian Masalah 2.11 dengan menggunakan rumus tersebut adalah sebagai berikut

Uang Nurwahid (modal) Rp500.000,00

Harga sepeda Rp600.000,00 dan bunga tunggal bank adalah 10%.

Jadi bunga selama 6 bulan adalah $\frac{6}{12} \times 10/100 \times 500.000 = 25.000$. Jadi uang Nurwahid selama 6 bulan adalah 500.000 + 25.000 = 525.000.

Karena harga Sepeda Rp600.000,00 maka uang Nurwahid tidajk cukup untuk membeli sepeda. Sebaiknya Nurwahid menunggu selam 2 tahun baru cukup untuk membeli sepeda, karena setiap 6 bulan uang Nurwahid akan bertambah sebesar Rp600.000,00

Alternatif Pemecahan Masalah

Uang Nurwahid (modal) sebesar Rp500.000,00.

Harga sepeda Rp750.000,00.

Bunga tunggal 10 %.

Besarnya bunga dalam satu tahun adalah 10% dari uang simpanan Nurwahid, yaitu

$$\frac{10}{100} \times 500.000 = 50.000$$

Dikarenakan Nurwahid menyimpan uang selama 6 bulan maka besarnya bunga adalah

$$\frac{6}{12} \times 50.000 = 25.000$$

Uang Nurwahid selama enam bulan adalah:

Uang Nurwahid = tabungan + bunga
= 500.000 + 25.000
= 525.000

Jadi uang Nurwahid selama enam bulan adalah sebesar Rp 525.000,00. Karena harga sepeda 600.000,00 maka uang Nurwahid belum cukup untuk membeli sepeda, yang dilakukan Nurwahid sebaiknya menunggu minimal satu tahun enam bulan lagi karena setiap enam bulan Nurwahid mendapat tambahan uang sebesar Rp 25.000,00 jadi kalau Nurwahid menunggu satu tahun enam bulan lagi maka dia akan dapat membeli sepeda seharga Rp 600.000.

Berdasarkan masalah di atas dapat disimpulkan sebagai berikut

Sedikit Informasi

- Bunga tunggal adalah bunga uang yang diperoleh pada setiap akhir jangka waktu tertentu yang tidak mempengaruhi besarnya modal.
- Modal dalam hal ini besarnya tetap dan tidak berubah. Besarnya bunga berbanding senilai dengan persentase dan lama waktunya dan umumnya berbanding senilai pula dengan besarnya modal.
- Jika modal sebesar M ditabung dengan bunga b % setahun, maka besarnya bunga tunggal (B) dirumuskan sebagai berikut.
  a. Setelah t tahun, besarnya bunga:
  $$B = M \times \frac{b}{100} \times t$$
  b. Setelah t bulan, besarnya bunga:
  $$B = M \times \frac{b}{100} \times \frac{t}{12}$$
  c. Setelah t hari (satu tahun adalah 365 hari), besarnya bunga:
  $$B = M \times \frac{b}{100} \times \frac{t}{365}$$

http://bse.mdikbud.go.id Diunduh dari

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan yang disediakan pada kegiatan Ayo Kita Menalar.

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk menyajikan jawabannya di depan kelas. Minta siswa yang lain untuk menanggapi penyaji.

Latihan

Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan di bahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya. Lakukan diskusi baik secara klasikal maupun kelompok untuk mengetahui berbagai cara yang digunakan siswa. Perhatikan siswa yang masih belum mampu menggunakan penalaran aljabar dalam menyelesaikan soal.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Tentukanlah besar bunga tunggal yang diterima Ibu Sumiati jika ia menabung uangnya sebesar Rp 20.000.000,00 selama 5 tahun, apabila bunga tunggal yang diberikan bank sebesar 5% setahun!

Ayo Kita Berbagi

Bandingkan hasil kerja kalian dengan teman sebangku, berilah kesimpulan.

Latihan 2.5

1. Menjelang hari raya Idul Fitri, untuk menarik pembeli, sebuah supermarket memberikan diskon besar-besaran bagi pembeli
   a. Pembelian satu pasang busana merk A seharga Rp60.000 dengan diskon sebesar 15%
   b. Pembelian satu pasang busana merk B seharga Rp80.000 dengan diskon sebesar 10%
   c. Pembelian satu pasang busana merk C seharga Rp120.000 dengan diskon sebesar 10%
   Ibu Elvri membeli busana-busan tersebut ntuk dijual kembali di desanya. Hari itu, Ibu Elvri membeli 1 lusin busana merk A, $\frac{1}{2}$ lusin busana merk B dan 1 lusin busana merk C.Berapa rupiahkah yang harus dibayar Ibu Elvri?
2. Salin dan lengkapi data berikut ini.

No	Bruto	Tara	Netto	Persentase Tara
1	20 kg	...	19 kg	...
2	...	5 kg	...	2,12%
3	50 kg	...	48 kg	...

3. Pak Danial seorang karyawan perusahaan. Ia membeli sebuah mobil bekas seharga Rp90.000.000,00, dan dikenakan pajak penjualan sebesar 5%. Berapa rupiah uang yang harus dikeluarkan Pak Daniel untuk pembelian mobilnya?
4. Seorang pedagang perabot rumah tangga menjual sepasang sofa dengan harga Rp12.000.000,00. Dari pejualn tersebut, dia mendapatkan untung 20% dari modalnya. Dia berencana akan menggantikan sofa yang sudah laku tersebut untuk dijual kembali, tetapi ternyata harga sofa tersebut sudah naik 10% dari modal sebelumnya. Berapakah sofa itu dijual agar keuntungannya sama dengan penjuala sofa yang pertama?
5. Pada hari raya, supermarket menjual pakaian dengan diskon besar-besaran. Ibu membeli kemeja adik dengan harga Rp150.000 setelah didiskon sebesar 30%(+15%), artinya akan terjadi diskon harga lagi sebesar 15% dari harga total yang didiskon 30%. berapakah harga kemeja tersebut jika tidak ada diskon?

Tugas Projek

Minta siswa untuk mengerjakan Tugas Projek 2.2

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Minta siswa untuk membuat rangkuman dari kegiatan pembelajaran.
2. Minta siswa untuk memberikan usulan perbaikan pada pertemuan berikutnya.
3. Ajak siswsa untuk merefleksi kekurangan mereka dalam mengikuti pembelajaran.
4. Berikan soal tambahan untuk dikerjakan di rumah jika perlu.

6. Pa Doni membeli telur ayam sebanyak 1.000 butir dari seorang peternak dengan harga Rp450 setiap butir. Kemudian dia meminta telur tersebut diantar ke tokonya. Pak Doni harus mengeluarkan uang Rp15.000 sebagai upah ongkos kirim telur tersebut. Dia menjual telur tersebut dengan harga Rp600 per butir. Setelah 1 minggu, telur dagangannya masih sisa sebanyak 150 butir sehingga dia menurunkan harga menjadi Rp550 per butir. Jika 15 butir telur harus dibuang karena busuk dan selebihnya habis terjual, berapa % keuntungan Pak Doni?
7. Anto menabung dibank A sebesar Rp200.000 dengan bunga tunggal 12% per tahun. Ani menabung di bank B sebesar Rp250.000 engan bunga tunggal 10% per tahun. Setelah 6 bulan, mereka mengambil uangnya. Berapakah selisih uang mereka?
8. Ibu Susi adalah seorang pedagang peralatan dapur. Ibu Susi menjual 1 gross sendok makan dengan harga Rp360.000 dan menjula 1 lusin sedok makan dengan harga Rp36.000 dan menjual sendok makan seharga Rp3.250 perbuah. Jika bulan ini, barang dagangan Ibu Susi laku sebnyak 3 gross, 7 lusin dan 7 buah sendok ementara modalnya adalah Rp2.000 per buah, maka berapa % keuntungan Ibu Susi?
9. Keuntungan atas penjualan sebuah barang adalah x% dari modal. Jika penjualan adalah 11 kali laba teebut. Tentukanlah perbandingan antara P : M : L, dimana P = Penjualan, M = Modal, dan L = Laba.
10. Seorang petani menjual gabah sebanyak 40 karung, jika berat kotornya 2440 kg dengan berat karung 1 kg tiap karung. Berapa uang yang diterima oleh Petani bila harga gabah Rp. 1.500,- setiap kg?

Tugas Projek 2.2

Bersama beberapa temanmu, kumpulkan data tentang:

a. Bruto, Netto, dan Tara sejumlah barang yang sering kamu beli atau yang ada di rumahmu.
b. Diskon yang diberikan toko untuk barang dagangannya (diskon tunggal, diskon ganda yaitu diskon setelah diskon).
c. Slip pembayaran pada saat kamu atau orang tuamu berbelanja untuk mengetahui besar pajak yang dikenakan pada pembelian tersebut.

Buatlah laporan hasil pengamatanmu ini dan sajikan di kelas.

Merangkum 2

1. Dengan cara apa saja PLSV dapat diselesaikan?
2. Dengan cara apa saja PtLSV dapat diselesaikan?
3. Langkah apakah yang boleh dilakukan terhadap Persamaan Linear Satu Variabel tetapi tidak boleh diterapkan pada Pertidaksamaan Linear Satu Variabel?
4. Tuliskan kembali rumus Untung dan Rugi.
5. Apa yang kalian ketahui tentang bunga tunggal? Jelaskan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Uji Kompetensi 2

1. Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan berikut.
   a. $3y + 15 = 5y - 1$
   b. $\frac{3a+18}{4} = \frac{10a-2}{3}$
   c. $\frac{1}{2}(3x - 6) = \frac{2}{3}(2x - 3)$
   d. $2 + \frac{11}{b} = 7\frac{1}{2}$
2. Tentukan himpunan penyelesaian dari peridaksamaan berikut.
   a. $2x - 6 \geq 8x + 5$
   b. $\frac{1}{2}x + 5 > 15$
   c. $\frac{2}{3}p + 4 \leq 8$
   d. $\frac{2y-7}{2} < 3$
3. Buat persamaan yang memuat variabel di kedua sisi. Solusi dari persamaan tersebut adalah bulan lahir ditambah tanggal lahir kalian!
4. Buatlah soal cerita yang berbentuk persamaan linear $3 - 5x = 7$.
5. Ubahlah persamaan berikut ke dalam permasalahan sehari-hari
   a. $5a - 1 < 6$
   b. $7 \geq 3x$
6. Seorang ibu membeli sekarung beras seharga Rp150.000,00. Bila pada karung beras tertera bruto 50 kg dan tara 1 kg. Berapakah keuntungannya bila dijual tiap kg-nya Rp3.500,00?
7. Seorang pedagang membeli 3 lusin buku dengan harga Rp64.800,00. Dua lusin buku terjual dengan harga Rp2.500,00 per buku dan 1 lusin buku dengan harga Rp1.750,00 per buku. Tentukan
   a. Keuntungan atau kerugian pedagang tersebut.
   b. Persentase keuntungan atau kerugian pedagang tersebut.
8. Seorang penjual terompet membuat 50 terompet dengan biaya Rp2.000,00 per terompet. Kemudian ia menjual 30 terompet dengan harga Rp3.000,00 per terompet dan sisanya dijual dengan harga Rp3.500,00 per terompet.
   a. Hitunglah laba yang diperoleh penjual terompet.
   b. Berapa prosentase labanya?
9. Seorang karyawan memperoleh gaji sebesar Rp4.500.000,- perbulan dengan penghasilan tidak kenak pajak Rp1.500.000,00. Jika besar pajak penghasilan (pph) 10%, maka berapa penghasilan yang diterima karyawan tersebut setiap bulan?
10. Mega menyimpan uang di bank sebesar Rp 2.000.000,00 dengan suku bunga 18% setahun dengan bunga tunggal. Tentukan:
    a. Besarnya bunga pada akhir bulan ketiga;
    b. Besarnya bunga pada akhir bulan keenam;
    c. Besarnya uang setelah 2 tahun.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Soal Pengayaan

1. Tentukan mana yang merupakan kalimat terbuka dan mana yang bukan merupakan kalimat terbuka dari kalimat berikut ini:
   a. 3 adalah bilangan ganjil
   b. Ia adalah anak yang cerdas
   c. $x + 8 = -21$
   d. Kambing adalah binatang pema-kan rumput
   e. 6 dibagi x hasilnya adalah 3
   f. 15 adalah bilangan prima
   g. y adalah bilangan ganjil antara 4 dan 9
   h. Beliau adalah seorang guru

2. Tulislah mana yang merupakan variabel, koefisien dan konstanta dari kalimat terbuka berikut ini:
   a. $2x - 11 = 13$
   b. $8 - 3y = 16$
   c. $s + 10 = 17$
   d. $2z - 3 = 7$

3. Sebutkan mana yang merupakan kesamaan dan mana yang merupakan persamaan.
   a. $5 = 3 - (-2)$
   b. $4a = 6 + 2$
   c. $8 - 5y = 9$
   d. $5x + 1 = y - 3d$.

4. Tentukan mana yang termasuk persamaan linier satu variabel!
   a. $y + 3y = 4$
   b. $x + 1 = -4 - y$
   c. $x^2 + 4 = 22$

5. Tentukan penyelesaian dari PLSV di bawah ini dengan cara substitusi dengan perubah pada bilangan cacah.
   a. $x - 1 = 4$
   b. $3x + 5 = 5$
   c. $10 : x = 2$
   d. $30 : 2x = 5$
   e. $32 - 4x = 8$

6. Tulislah kalimat berikut kedalam kalimat matematika.
   a. x ditambah pada 5 hasilnya 8
   b. Penambahan 4 kepada a adalah 11
   c. Keliling segitiga yang sisinya berturut-turut x, y dan z adalah 25
   d. Penambahan 3 pada hasil kali 4 dengan y adalah 7

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

7. Seorang pedagang telur membeli telur sebanyak 100 butir dengan harga Rp. 400,00 per butir. Setelah tiga hari telur tersebut dijual dengan harga Rp.45.000,00. Tentukan besar keuntungan atau kerugian pedagang itu.

8. Seorang tukang kayu membuat 5 buah meja. Biaya pembuatan Rp. 25.000,00 per meja. Dua buah meja dijual dengan harga Rp. 24.000,00 per meja, sisanya dijual dengan harga Rp. 28.000,00 per meja. Tentukan untung atau ruginya.

9. Seorang petani menjual gabah sebanyak 40 karung, jika berat kotornya 2440 kg dengan berat karung 1 kg setiap karung. Berapa uang yang diterima petani bila harga gabah Rp. 1500 setiap kg

10. Ketika Aminah menjual cincin dengan harga Rp. 664.000,00 ia menderita kerugian 17%. Dengan harga berapa Aminah membeli cincin ?

11. Seorang pedagang membeli 4 kwintal kedelai dengan harga Rp540.000,00 setiap kwintalnya. Sampai di rumah ternyata berat netonya hanya 95% dan kedelai tersebut dijual dengan harga Rp6.000 setiap kg
    a. Tentukan besar untung atau rugi pedagang tersebut
    b. Berapa persen untung atau rugi pedagang tersebut

12. Seorang pedagang membeli 50 lusin gelas dengan harga Rp10.000,00 per lusin . Gelas tersebut dijual dengan harga Rp900 per buah. Tentukan
    a. Persentase untung atau ruginya
    b. Besar keuntungan atau kerugiannya

13. Anton membeli VCD player dengan harga Rp260.000,00. Ia mendapat potongan harga 10 %. Dengan harga berapa Anton membayar VCD player tersebut ?

14. Paman menyimpan uang di Bank Danamon sebesar Rp2.000.000,00 dengan bunga 12% per tahun. Hitunglah bunga uang paman setelah
    a. 8 bulan
    b. 5 tahun

15. Ibu Aminah menyimpan uang di bank sebesar Rp8.000.000,00 dengan bunga 12% per tahun. Hitunglah uang Ibu Aminah seluruhnya setelah
    a. 18 bulan
    b. 3 tahun

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Bab 3
Transformasi

Kata Kunci

- *Refleksi*
- *Translasi*
- *Rotasi*
- *Dilatasi*

Kompetensi Dasar

1. *Memahami konsep transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dilatasi) menggunakan objek-objek geometri.*
2. *Menerapkan prinsip-prinsip transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dilatasi) dalam memecahkan permasalahan nyata.*



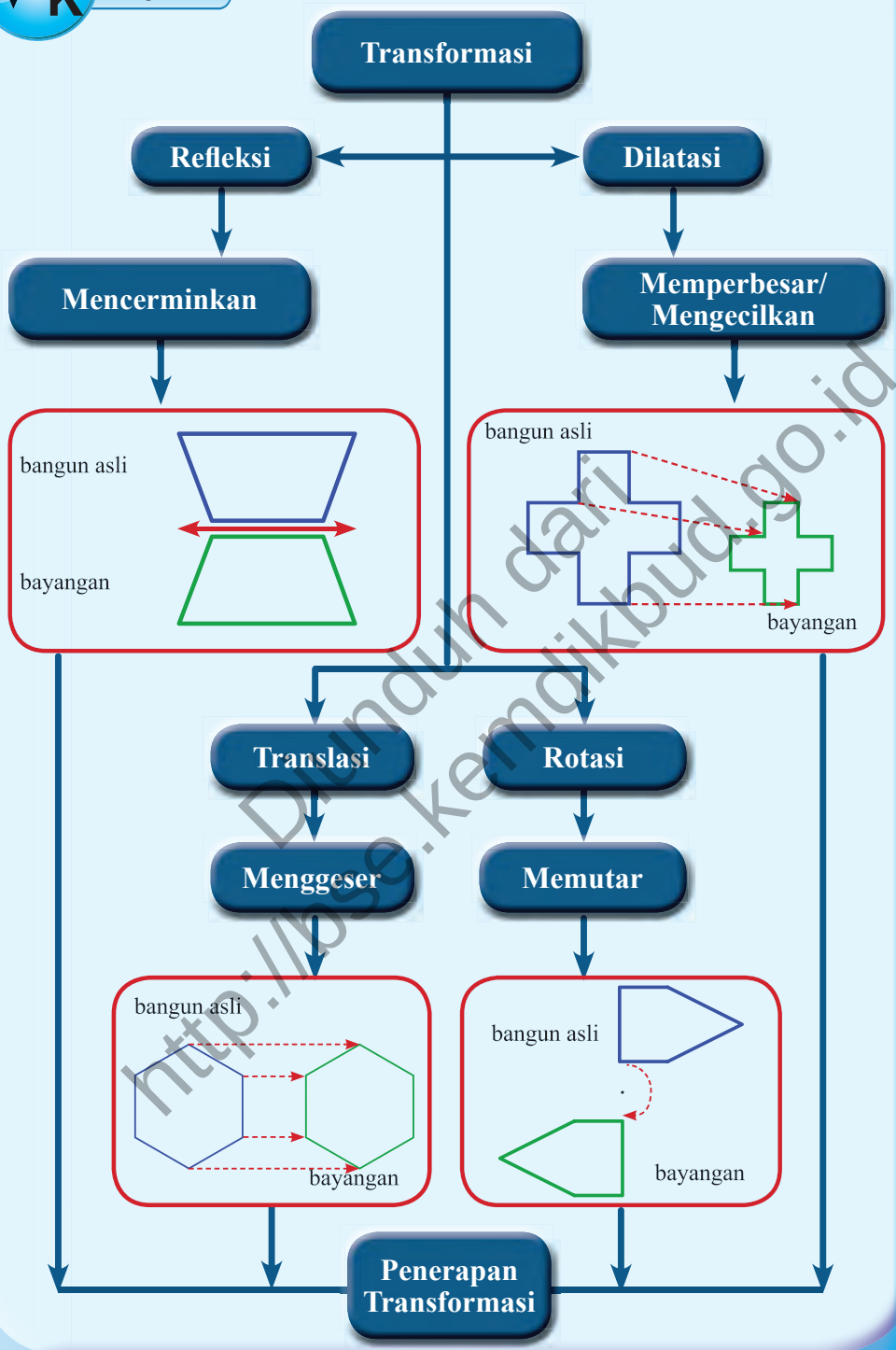
Tentunya kalian tidak asing lagi dengan berbagai gambar di atas. Batik, anyaman bambu, songket, dan hiasan dinding (mosaik) di Masjid maupun di gereja merupakan salah satu contoh benda yang menggunakan prinsip ***transformasi****.*
Tidak hanya buatan manusia, alam sudah lebih dahulu menunjukkan keteraturan dalam prinsip transformasi. Setiap benda di atas yang ditunjukkan alam maupun buatan manusia memiliki pola yang unik dan seimbang. Keteraturan ini membuat seniman berlomba-lomba untuk membuat pola yang berbeda dan lebih rumit. Tidak mau kalah dengan seniman, matematikawan juga membuat keteraturan pola ini. Mereka menggunakan bidang Cartesius untuk mempelajari dan mengembangkan prinsip transformasi.
Refleksi (pencerminan), Translasi (perpindahan), Rotasi (perputaran), dan Dilatasi (pembesaran/pengecilan) adalah jenis-jenis transformasi yang akan kita pelajari dalam bab ini. Temukan sifat-sifat keempat jenis transformasi, buatlah berbagai bentuk geometris yang menggunakan sifat-sifat setiap jenis transformasi, dan bersiaplah untuk takjub dari apa yang sudah ada di alam dan pola yang akan kalian buat.

Pengalaman Belajar

1. *Melukis gambar yang direfleksikan.*
2. *Mengenali dan menggambar garis simetri dan titik simetri.*
3. *Melukis gambar dijabarkan dengan menggunakan koordinat.*
4. *Melukis gambar yang ditranslasikan dengan menggunakan pencerminan berulang.*
5. *Melukis gambar yang diputar menggunakan sudut rotasi.*
6. *Mengidentifikasi gambar/bangun dengan simetri putar.*
7. *Menentukan apakah dilatasi adalah pembesaran atau pengecilan.*
8. *Tentukan faktor skala untuk dilatasi yang diberikan.*
9. *Menerapkan transformasi dalam masalah nyata (seni dan alam).*

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Peta Konsep



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id



M. C. Escher
(1898 - 1972)

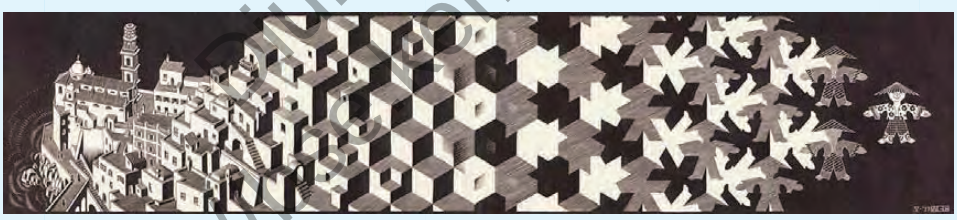
M. C. Escher (1898-1972)

Maurits Cornelis Escher adalah salah satu seniman grafis yang paling terkenal di dunia. Karya seninya dinikmati oleh jutaan orang di seluruh dunia, seperti dapat dilihat pada banyak situs web di internet. Ia terkenal atas konstruksi mustahilnya, seperti *Ascending and Descending*, *Relativity*, *Transformasi Print*-nya, seperti *Metamorphosis* I, II dan III, *Sky & Air I* atau *Lizard*.

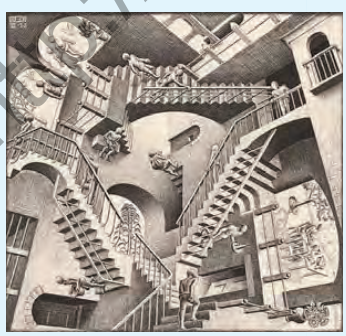
M.C. Escher, selama hidupnya, membuat 448 litografi, ukiran kayu dan lebih dari 2000 gambar dan sketsa. Seperti beberapa pendahulunya yang terkenal, Michelangelo, Leonardo da Vinci, Dürer dan Holbein, MC Escher juga kidal. Pada tahun 1922, M.C. Escher terpesona oleh bangunan dan keteraturan bidang, ketika ia pertama kali mengunjungi *Alhambra*, istana *Moor* abad keempat belas di Granada, Spanyol. Desain dekoratif rumit di Alhambra, yang didasarkan pada simetri geometris yang menampilkan saling pola berulang dipahat ke dinding batu dan langit-langit, adalah pengaruh kuat pada karya-karya Escher.

Ia bermain dengan arsitektur, perspektif dan ruang mustahil. Seninya terus memukau dan disukai jutaan orang di seluruh dunia. Dalam karyanya kita mengambil hikmah bahwa melalui pengamatan yang tajam dari dunia di sekitar kita dan menggali informasi yang ada di dalamnya, akan membuat kita semakin tumbuh menjadi orang yang kaya ilmu dan pengalaman. M.C. Escher menunjukkan kepada kita bahwa realitas adalah menakjubkan, dipahami dan menarik.

Berikut beberapa karya Escher yang bisa kalian lihat lebih lengkap di *homepage*nya.



Metamorphosis I – 1937



Sky and Water I - 1938



Relativity I - 1953

Sumber: http://www.mcescher.com

http://matematikamu.blogspot.com

Sebelum memulai pembelajaran transformasi, sampaikan terlebih dahulu konsep-konsep transformasi dalam kehidupan nyata. Ajak siswa untuk lebih tertarik dalam pembelajaran bab ini. Transformasi ini menggunakan kemampuan visual siswa. Oleh karena itu, perbanyak contoh-contoh yang memungkinkan siswa menggali konsep transformasi. Bila perlu, minta siswa untuk memberi contoh lain yang terkait dengan transformasi. Dengan mempelajari materi transformasi, ajak sisiwa untuk berpikir tentang ciptaan Tuhan yang dapat diambil sebagai pelajaran terkait tentang transformasi.

Kegiatan sebelum pembelajaran

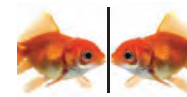
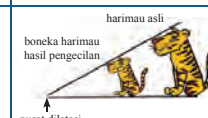
1. Amati dan kenali terlebih dahulu beberapa contoh konsep refleksi dalam kehidupan nyata.
2. Bentuk siswa menjadi kelompok berpasang-pasangan untuk mempermudah pengamatan guru.
3. Identifikasi siswa-siswa yang kesulitan kemampuan psikomotor, yakni kemampuan melukis.
4. Identifikasi pula bentuk bantuan apa yang perlu diberikan agar siswa akhirnya mampu melukis hasil refleksi.
5. Sediakan milimeter blok (kertas berpetak) untuk melakukan refleksi suatu gambar atau bangun datar

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Tranformasi

Dalam bidang datar, kalian dapat menggeser, membalik, memutar, memperbesar, atau memperkecil suatu gambar untuk membuat gambar baru. Gambar-gambar yang mirip sering dirancang menjadi wallpaper, mosaik, dan karya seni baik dalam bangunan, lukisan, maupun tekstil. Setiap gambar yang kalian lihat akan mirip dengan gambar lain. Gambar-gambar yang mirip tersebut dibentuk menggunakan transformasi.

Transformasi adalah pemindahan suatu gambar (termasuk bangun geometris) awal menjadi gambar baru dengan refleksi, translasi, rotasi, atau dilatasi. Gambar berikut menunjukkan beberapa jenis transformasi dan contoh dalam kehidupan nyata.

Jenis Transformasi	Pengertian	Contoh
Refleksi	Pencerminan suatu benda atau bangun geometris pada suatu garis	 *Sumber: http://newsliteimgs.s3.amazoneaws.com*
Translasi	Pergeseran atau pergerakan suatu benda atau bentuk geometris ke posisi baru sepanjang garis lurus	 *Sumber: http://uploadwikimedia.org*
Rotasi	Perputaran, memindahkan suatu benda atau bangun geometris mengelilingi suatu titik	 *Sumber: http://www.arbamakmur.com*
Dilatasi	Perbesaran atau pengecilan suatu gambar atau bangun geometris	 *Sumber: http://www.regentsprep.org*

Selain mengenal dan memahami konsep transformasi, kalian akan mempelajari penerapannya yakni pengubinan (*tesselation*). Pengubinan ini merupakan penerapan transformasi dalam membuat suatu bentuk karya seni yang indah, misalnya paving, dinding, mosaik di masjid atau gereja, dan anyaman bambu. Dalam bidang tekstil, transformasi juga diterapkan untuk membuat motif pada kain, misalnya batik, tenun, songket, dan motif kain lainnya.

Apersepsi

Sebelum kegiatan Ayo Kita Mengamati, ajak siswa untuk melihat gambar pura yang berdiri tegak dipinggir Danau Bedugul, Bali. Tanyakan kepada siswa sifat bayangan yang terjadi saat suasana tenang. Tanyakan pula kepada siswa contoh lain refleksi yang ditemui sehari-hari selain bercermin. Ingatkan kembali kepada siswa tentang materi Koordinat saat kelas VI, materi Garis dan Sudut, dan materi Bangun Datar.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan 3.1

Memahami Konsep Refleksi



Sumber: Kemdikbud

Gambar 3.1 Pura di Danau Bedugul, Bali

Pada hari yang cerah dan air yang jernih, danau Bedugul dapat memberikan refleksi yang jelas dari pemandangan sekitarnya. Perhatikan bahwa setiap titik di atas garis air memiliki titik yang sesuai dari gambar di danau. Jarak yang titiknya terletak di atas garis air sama dengan jarak bayangan yang terletak air danau.

Refleksi atau pencerminan adalah satu jenis transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang dengan mengggunakan sifat bayangan cermin dari titik-titik yang dipindahkan. Perhatikan Gambar 3.2.

Ingatkah kalian saat di depan cermin? Pada saat mendekati cermin, tampak bayangan kalian juga mendekati cermin. Ketika kalian bergerak menjauhi cermin, maka bayangannya juga menjauh cermin.Pada cermin datar, jarak obyek dengan cermin adalah sama dengan jarak bayangan obyek tersebut ke cermin.

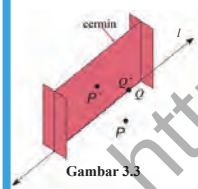


Sumber: Kemdikbud

Gambar 3.2 Seorang gadis sedang bercermin

a. Pencerminan terhadap suatu garis

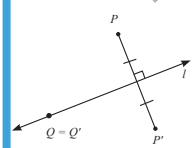
Ayo Kita Amati



Gambar 3.3

Kalian dapat membayangkan refleksi oleh garis *l* sebagai hasil pencerminan oleh cermin yang tegak lurus bidang dan terletak pada garis *l*. Titik di sebelah garis *l* dicerminkan ke sisi lain garis *l*, dan titik yang terletak pada garis *l* tetap dan tidak berubah.

Ayo Kita Menggali Informasi



Misalkan adalah garis pada bidang datar. Refleksi titik P dalam garis l adalah sebagai berikut.

Berdasarkan gambar di samping, maka dapat diketahui bahwa:

1. Sebarang titik P yang tidak terletak pada garis l yang direfleksikan menghasilkan P' sebagai bayangan demikian sehingga garis l tegak lurus dan membagi $\overline{PP'}$ sama panjang.
2. Bayangan sebarang titik Q yang terletak pada garis l adalah dirinya sendiri.

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk mengamati Gambar 3.3 pada buku siswa tentang bagaimana bentuk bayangan dengan titik jarak titik antara bayangan dan titik semula.

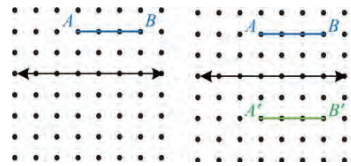
Ayo Kita Menggali Informasi

Ajak siswa untuk menggali informasi tentang sifat-sifat bayangan hasil refleksi oleh suatu garis.

Selain mengajak siswa untuk memahami sifat-sifat bayangan hasil refleksi oleh garis *l*, minta siswa untuk mengamati dan memahami Contoh 3.1 dan 3.2 tentang menentukan bayangan pada kertas milimeter blok. Untuk memudahkan siswa memahami refleksi, ajak siswa terlebih dahulu menentukan bayangan titik terhadap garis, kemudian refleksi garis terhadap garis. Dengan menggunakan milimeter blok, siswa lebih memahami sifat-sifat bayangan hasil refleksi.

Contoh 3.1

Dalam Gambar 3.4 (a), tentukan bayangan $\overline{AB}$ yang direfleksikan oleh garis *l*.



(a) (b)

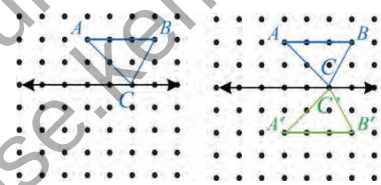
Gambar 3.4

Penyelesaian

Perhatikan garis *AB* dengan panjang 3 satuan direfleksikan oleh garis *l* (Gambar 3.4(a)). Setelah direfleksikan oleh garis *l*, garis *AB* memiliki ukuran yang yang sama dengan bayangannya, garis *A′B′* (Gambar 7.4(b)). Jarak titik *A* dan *B* ke garis *l* sama dengan jarak titik *A′* dan *B′* ke garis *l*. Gunakan cermin untuk mengecek jawaban.

Contoh 3.2

Dalam Gambar 3.5(a), tentukan bayangan ΔABC setelah direfleksikan oleh garis *l*.



(a) (b)

Gambar 3.5

Penyelesaian

Perhatikan ΔABC direfleksikan oleh garis *l* (Gambar 3.5(a)). Setelah direfleksikan oleh garis *l*, ΔABC memiliki ukuran yang yang sama dengan bayangannya $\Delta A'B'C'$ (Gambar 3.5(b)). Bayangan titik *C*, yakni *C′* berada di titik yang sama pada garis *l*. Jarak titik *A* dan *B* ke garis *l* sama dengan jarak titik *A′* dan *B′* ke garis *l*. Untuk memeriksanya, letakkan cermin sehingga menutup garis *l*.

b. Refleksi pada bidang koordinat

Refleksi juga berlangsung dalam bidang koordinat, antara lain refleksi terhadap sumbu-*x*, refleksi terhadap sumbu-*y*, refleksi terhadap titik asal *O*(0, 0), refleksi terhadap garis sejajar sumbu-*x*, refleksi terhadap sumbu-*y*, dan refleksi terhadap garis $y = x$.

Diunduh oleh http://bse.kemdikbud.go.id

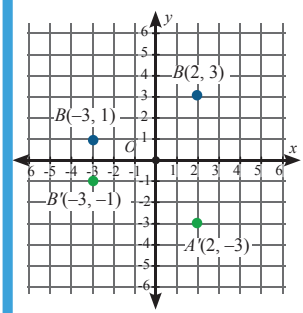
Setelah siswa memahami bayangan titik dan garis pada grid, ajak siswa untuk mengamati dan memahami letak bayangan titik setelah direfleksikan pada sumbu koordinat.

Contoh 3.3

Refleksi pada sumbu-*x*

Titik *A* berkoordinat di (2, 3) dan *B* berkoordinat di (-3, 1). Tentukan bayangan titik *A* dan *B* setelah direfleksikan pada sumbu-*x*.

Penyelesaian



Tentukan titik *A* dan *B* dalam bidang koordinat.
Karena titik *A* berjarak 3 satuan ke atas dari sumbu-*x*, maka koordinat titik *A′* berjarak 3 satuan ke bawah dari sumbu-*x*.
Karena titik *B* berjarak 1 satuan ke atas dari sumbu-*x*, maka koordinat titik *B′* berjarak 1 satuan ke bawah dari sumbu-*x*.

Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
A(2, 3)	*A′*(2, –3)
B(-3, 1)	*B′*(–3, –1)

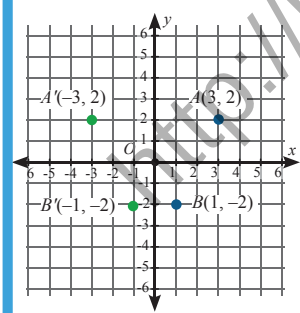
Jadi, bayangan titik *A* dan *B* setelah direfleksikan pada sumbu-*x* adalah *A′*(2, –3) dan *B′*(–3, –1).

Contoh 3.4

Refleksi pada sumbu-*y*

Titik *A* berkoordinat di (3, 2) dan *B* berkoordinat di (1, –2). Tentukan bayangan titik *A* dan *B* setelah direfleksikan pada sumbu-*y*.

Penyelesaian



Tentukan titik *A* dan *B* dalam bidang koordinat.
Karena titik *A* berjarak 3 satuan ke kanan dari sumbu-*y*, maka bayangan titik *A*, yakni titik *A′* berjarak 3 satuan ke kiri dari sumbu-*y*.
Karena titik *B* berjarak 1 satuan ke kanan dari sumbu-*x*, maka koordinat titik *B′* berjarak 1 satuan ke kiri dari sumbu-*x*.

Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
A(3, 2)	*A′*(–3, 2)
B(1, –2)	*B′*(–1, –2)

Jadi, bayangan titik *A* dan *B* setelah direfleksikan pada sumbu-*y* adalah *A′*(–3, 2) dan *B′*(–1,–2).

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk mengamati Masalah 3.1. Minta mereka untuk menjawab pertanyaan terkait bayangan suatu titik terhadap titik asal. Pada Contoh 3.5, minta siswa untuk menentukan bayangan titik lain setelah direfleksikan terhadap titik asal $O(0, 0)$.
Setelah siswa memahami refleksi titik terhadap titik asal, ajak siswa untuk mengamati Contoh 3.6 tentang refleksi titik terhadap garis $y = x$. Untuk menentukan bayangan suatu titik yang direfleksikan terhadap garis $y = x$, minta siswa untuk membuat garis bantu sehingga dapat terlihat jelas jarak bayangan dan titik semula adalah sama terhadap garis refleksi.

Masalah 3.1

Beberapa contoh yang sudah kalian amati merefleksikan titik dan bangun pada suatu garis, yakni sumbu-x dan sumbu-y. Bagaimanakah cara kalian untuk menentukan bayangan suatu titik jika direfleksikan pada titik asal $O(0, 0)$?
Untuk menjawab masalah di atas, perhatikan contoh berikut untuk memahami bagaimana cara untuk menentukan bayangan suatu titik yang direfleksikan pada titik asal.

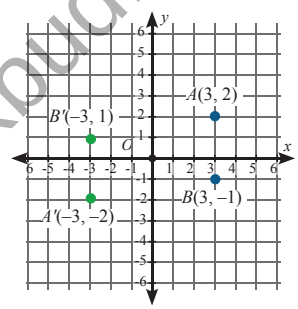
Contoh 3.5

Refleksi terhadap titik asal $O(0, 0)$

Titik A berkoordinat di $(3, 2)$ dan B berkoordinat di $(3, -1)$. Tentukan bayangan titik A dan B setelah direfleksikan pada titik asal $(0, 0)$.

Penyelesaian

Tentukan titik A dan B dalam bidang koordinat.
Karena titik A berjarak 3 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atasdari titik asal, maka bayangan titik A, yakni titik A' berjarak 3 satuan ke kiri dan 2 satuan ke bawah dari titik asal.
Karena titik B berjarak 3 satuan ke kanan dan 1 satuan ke bawah dari titik asal, maka bayangan titik B, yakni titik B' berjarak 3 satuan ke kiri dan 1 satuan ke atas dari titik asal.



Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$A(3, 2)$	$A'(-3, 2)$
$B(3, -1)$	$B'(-3, 1)$

Jadi, bayangan titik A dan B setelah direfleksikan pada titik asal $O(0, 0)$ adalah $A'(-3, -2)$ dan $B'(-3, 1)$.

Contoh 3.6

Refleksi terhadap garis $y = x$

Segi empat $KLMN$ yang berkoordinat $K(1, 3)$, $L(-3, 3)$, $M(-5, 1)$, dan $N(-3, -1)$. Lukislah segiempat $KLMN$ dan bayangannya yang direfleksikan terhadap garis $y = x$. Bandingkan koordinat titik-titik $KLMN$ dengan koordinat bayangannya.

Penyelesaian

Untuk menentukan bayangan titik-titik segiempat $KLMN$, perhatikan titik K ke garis $y = x$. Dari titik Kdibuat garis yang tegak lurus ke garis $y = x$ dan berjarak sama dengan garis. Sehingga diperoleh $K'(3, 1)$. Begitu pula untuk titik-titik yang lainnya. Sehingga diperoleh bayangan titik-titik lainnya.

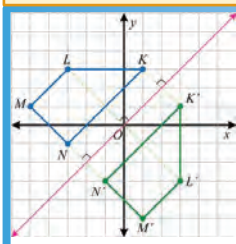
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Setelah mengamati Contoh 3.1 – 3.6, suruh siswa untuk membuat pertanyaan dengan kata kunci "koordinat bayangan", "sumbu koordinat", dan "titik asal". Misal, Dimanakah koordinat bayangan titik $P(a, b)$ setelah direfl eksikan oleh sumbu-x? Bagaimanakah sifat bayangan benda setelah dilakukan refleksi pada garis lain? Ajak siswa memperhatikan contoh untuk menentukan koordinat dan bayangan suatu bangun setelah dilakukan refleksi oleh garis yang sejajar dengan sumbu koordinat.

Ayo Kita Menggali Informasi

Untuk mengetahui jawaban dari Ayo Kita Menanya, ajak siswa untuk menggali informasi dengan memperhatikan Contoh 3.7. Berdasarkan contoh, giring siswa menyimpulkan letak bayangan koordinat titik suatu bangun setelah direfleksikan terhadap sumbu-x.



Gambar 3.6

Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$K(1, 3)$	$K'(3, 1)$
$L(-3, 3)$	$L'(3, -3)$
$M(-5, 1)$	$M'(1, -5)$
$N(-3, 1)$	$N'(-1, -3)$

Hubungkan keempat titik sehingga membentuksegiempat baru $K'L'M'N'$.

Perhatikan bahwa nilai x dan y pada koordinat segi empat semula dan bayangannya bertukar posisi.

Ayo Kita Menanya

Dari contoh-contoh yang telah kalian amati, buatlah pertanyaan dengan kata kunci "koordinat bayangan", "sumbu koordinat", dan "titik asal". Misal, Dimanakah koordinat bayangan titik $P(a, b)$ setelah direfleksikan oleh sumbu-x?

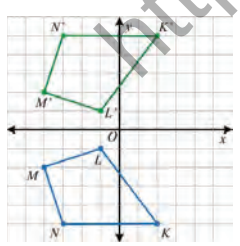
Ayo Kita Menggali Informasi

Untuk memperoleh jawaban dari pertanyaan yang kalian ajukan, perhatikan contoh-contoh berikut.

Contoh 3.7

Segiempat $KLMN$ berkoordinat $K(2, 5)$, $L(-1, -1)$, $M(-4, -2)$, dan $N(-3, -5)$. Lukislah $KLMN$ dan bayangannya yang direfleksikan terhadap sumbu-x. Bandingkan koordinat titik-titik $KLMN$ dengan koordinat bayangannya.

Penyelesaian



Gambar 3.7

Gunakan kertas berpetak untuk menentukan masing-masing titik sehingga sumbu-x berjarak sama terhadap titik sudut segiempat $KLMN$ dan bayangannya.

Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$K(2, 5)$	$K'(2, 5)$
$L(-1, -1)$	$L'(-1, 1)$
$M(-4, -2)$	$M'(-4, -2)$
$N(-3, -5)$	$N'(-3, 5)$

Hubungkan keempat titik sehingga membentuksegiempat baru $K'L'M'N'$.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memperhatikan Contoh 3.8. Berdasarkan contoh, giring siswa menyimpulkan letak bayangan koordinat titik suatu bangun setelah direfleksikan terhadap sumbu-*y*.
Ajak siswa untuk memperhatikan Contoh 3.9. Berdasarkan contoh, giring siswa menyimpulkan letak bayangan koordinat titik suatu bangun setelah direfleksikan terhadap titik asal.

Perhatikan perbedaan koordinat semula dan koordinat bayangan setelah direfleksikan pada sumbu-*x*. Terlihat bahwa nilai *x* pada koordinat bayangan sama dengan nilai *x* pada koordinat semula, namun nilai *y* pada koordinat bayangan berlawanan dengan nilai *y* pada koordinat semula.

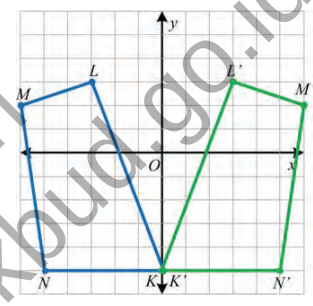
Contoh 3.8

Segi empat *KLMN* berkoordinat *K*(0, –5), *L*(–3, 3), *M*(–6, 2), dan *N*(–5, –5). Lukislah *KLMN* dan bayangannya yang direfleksikan terhadap sumbu-*y*. Bandingkan koordinat titik-titik *KLMN* dengan koordinat bayangannya.

Penyelesaian

Gunakan kertas berpetak untuk menentukan masing-masing koordinat titik sudut segi empat *K'L'M'N'*.

Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
K(0, –5)	*K'*(0, –5)
L(–3, 3)	*L'*(3, 3)
M(–6, 2)	*M'*(6, 2)
N(–5, –5)	*N'*(5, 5)



Gambar 3.8

Hubungkan keempat titik sehingga membentuk segiempat baru *K'L'M'N'*.

Perhatikan perbedaan koordinat semula dan koordinat bayangan setelah direfleksikan pada sumbu-*y*. Terlihat bahwa nilai *y* pada koordinat bayangan sama dengan nilai *y* pada koordinat semula, namun nilai *x* pada koordinat bayangan berlawanan dengan nilai *x* pada koordinat semula.

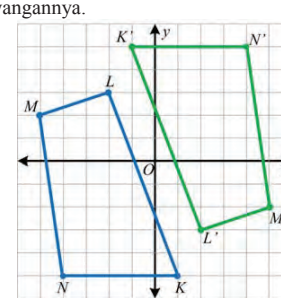
Contoh 3.9

Segiempat *KLMN* yang berkoordinat *K*(1, –5), *L*(–2, 3), *M*(–5, 2), dan *N*(–4, –5) direfleksikan terhadap titik asal *O* (0, 0). Lukislah *KLMN* dan bayangannya yang direfleksikan terhadap titik asal *O*. Bandingkan koordinat titik-titik *KLMN* dengan koordinat bayangannya.

Penyelesaian

Jarak titik *K* dari titik asal adalah 1 satuan ke kanan dan 5 satuan ke bawah. Sehingga titik *K'* berada di 1 satuan ke kiri dan 5 satuan ke atas dari titik asal.

Cara yang sama untuk menentukan koordinat bayangan titik *L*, *M*, dan *N*.



Gambar 3.9

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan pada Ayo Kita Menalar.

Alternatif Penyelesaian di halaman berikut.

Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$K(1, -5)$	$K'(-1, 5)$
$L(-2, 3)$	$L'(2, -3)$
$M(-5, 2)$	$M'(5, -2)$
$N(-4, -5)$	$N'(4, 5)$

Hubungkan keempat titik sehingga membentuk segiempat baru $K'L'M'N'$.

Perhatikan perbedaan koordinat semula dan koordinat bayangan setelah direfleksikan pada titik asal $O(0, 0)$. Terlihat bahwa nilai x dan y pada koordinat semula berlawanan dengan nilai x dan y pada koordinat bayangan.

Ayo Kita Menalar

Setelah kalian mengamati, menanya, dan menggali informasi, jawablah pertanyaan berikut.

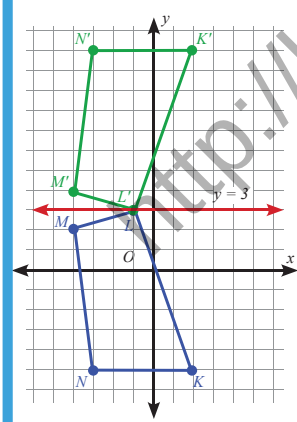
1. Tunjukkan bahwa bayangan sebuah titik yang direfleksikan terhadap titik asal sama dengan bayangan titik tersebut jika direfleksikan terhadap sumbu-x dan dilanjutkan refleksi di sumbu-y.
2. Contoh berikut membantu kalian menunjukkan refleksi titik-titik pada garis yang sejajar sumbu-x dan sumbu-y.

Contoh 3.10

Refleksi titik pada garis sejajar sumbu-x

Segi empat $KLMN$ berkoordinat $K(2, -5)$, $L(-1, 3)$, $M(-4, 2)$, dan $N(-3, -5)$ direfleksikan garis yang sejajar sumbu x. Lukislah $KLMN$ dan bayangannya yang direfleksikan terhadap garis $y = 3$. Bandingkan koordinat titik-titik $KLMN$ dengan koordinat bayangannya.

Penyelesaian



Gambar 3.10

Untuk menentukan bayangan titik-titik segiempat $KLMN$, perhatikan titik K ke garis $y = 3$. Dari titik K ke garis $y = 3$ berjarak berjarak 8 satuan, sedangkan koordinat-x tidak berubah. Sehingga bayangan titik K adalak $K'(2, 11)$. Dengan cara yang sama, koordinat L, M, dan N dapat ditentukan.

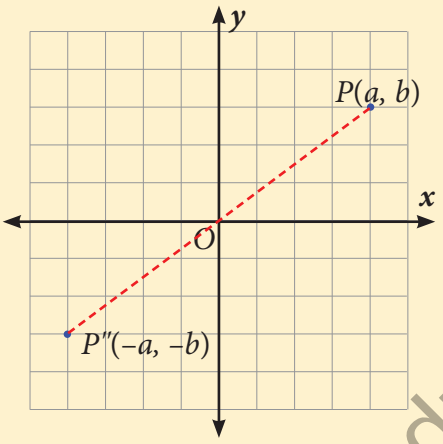
Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$K(2, -5)$	$K'(2, 11)$
$L(-1, 3)$	$L'(-1, 3)$
$M(-4, 2)$	$M'(-4, 4)$
$N(-3, -5)$	$N'(-3, 11)$

Hubungkan keempat titik sehingga membentuk segiempat baru $K'L'M'N'$.

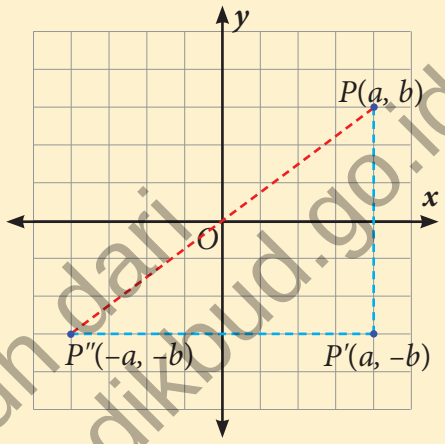
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

1. Untuk menjawab pertanyaan ini, terdapat dua alternatif jawaban, yaitu

   a. Suruh sebagian siswa melukis suatu titik koordinat, kemudian secara berurutan direfleksikan pada sumbu-x dan sumbu-y. Sedangkan sebagian siswa lainnya menunjukkan tanpa melukis suatu titik.
   Melukis bayangan suatu titik tertentu misal titik (a, b) kemudian dilakukan refleksi titik tersebut pada titik asal $O(0, 0)$. Kemudian dibandingan dengan merefleksikan titik tersebut pada sumbu-x kemudian sumbu-y.



Gambar (a)



Gambar (b)

   Perhatikan Gambar (a), terlihat bahwa $PO = P''O$ saat $P(a, b)$ direfleksikan pada titik asal $O(0, 0)$. Sedangkan Gambar (b) menunjukkan bahwa titik $P(a, b)$ setelah direfleksikan sumbu-x, menghasilkan bayangan $P'(a, -b)$, kemudian direfleksikan lagi pada sumbu-y menghasilkan bayangan $P''(-a, -b)$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan melukis, kita tahu bayangan sebuah titik yang direfleksikan terhadap titik asal sama dengan bayangan titik tersebut jika direfleksikan terhadap sumbu-x dan dilanjutkan refleksi di sumbu-y.

   b. Menentukan titik tertentu misalnya (a, b). Kemudian dilakukan refleksi titik tersebut pada titik asal $O(0, 0)$ akan menghasilkan bayangan di titik $(-a,-b)$. Namun jika titik (a, b) direfleksikan pada sumbu-x, akan menghasilkan bayangan di titik $(a, -b)$. Kemudian titik $(a, -b)$ direfleksikan pada sumbu-y, maka bayangannya di titik $(-a, -b)$. Jadi dapat disimpulkan bahwa bayangan sebuah titik yang direfleksikan terhadap titik asal sama dengan bayangan titik tersebut jika direfleksikan terhadap sumbu-x dan dilanjutkan refleksi di sumbu-y.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

2 Dengan memperhatikan Contoh 3.10 dan 3.11, ajak siswa untuk menalarkan bagaimana menentukan bayangan titik terhadap garis yang sejajar sumbu koordinat tanpa harus menggambar terlebih dahulu.

a. bayangan titik $P(a, b)$ jika direfleksikan pada garis yang sejajar sumbu-x, misal $y = h$ adalah $P'(a, 2h - b)$.

b. bayangan titik $P(a, b)$ jika direfleksikan pada garis yang sejajar sumbu-y, misal $x = h$ adalah $P'(2h - a, b)$.

3. Koordinat bayangan suatu titik setelah refleksi

Refleksi	Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
Sumbu-x	(a, b)	$(a, -b)$
Sumbu-y	(a, b)	$(-a, b)$
Titik asal $O(0, 0)$	(a, b)	$(-a, -b)$
Garis $y = x$	(a, b)	(b, a)
Garis $x = h$	(a, b)	$(a, 2h-b)$
Garis $y = h$	(a, b)	$(2h-a, b)$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk menyajikan hasil penalaran di depan kelas. Minta siswa yang lain untuk menanggapi dan memberi komentar terhadap penyajian penalaran temannya. Bimbing siswa untuk memberi sanggahan dan tanggapan dengan santun. Diskusikan apabila terdapat jawaban siswa yang tidak sesuai dengan buku guru.

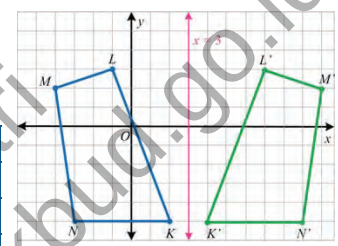
Contoh 3.11

Refleksi titik pada garis sejajar sumbu-*y*

Misalkan segi empat *KLMN* dari Contoh 3.10 direfleksikan garis yang sejajar sumbu *y*. Lukislah *KLMN* dan bayangannya yang direfleksikan terhadap garis $x = 3$. Bandingkan koordinat titik-titik *KLMN* dengan koordinat bayangannya.

Penyelesaian

Untuk menentukan bayangan titik-titik segiempat *KLMN*, perhatikan titik *K* ke garis $x = 3$. Dari titik *K* ke garis $x = 3$ berjarak berjarak 1 satuan, sedangkan nilai y tidak berubah. Sehingga bayangan titik *K* adalah $K'(4, -5)$.



Gambar 3.11

Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$K(2, -5)$	$K'(4, -5)$
$L(-1, 3)$	$L'(7, 3)$
$M(-4, 2)$	$M'(10, 2)$
$N(-3, -5)$	$N'(9, -5)$

Hubungkan keempat titik sehingga membentuk segiempat baru *K'L'M'N'*.

a. Bagaimana cara kalian untuk menentukan bayangan titik $P(a, b)$ jika direfleksikan pada garis yang sejajar sumbu-*x*?
b. Bagaimana cara kalian untuk menentukan bayangan titik $P(a, b)$ jika direfleksikan pada garis yang sejajar sumbu-*y*?

3. Salin dan lengkapi tabel berikut untuk mengetahui perbedaan koordinat bayangan pada refleksi yang berbeda.

Refleksi	Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
Sumbu-*x*	(a, b)	.....
Sumbu-*y*	(a, b)	.....
Titik asal $O(0, 0)$	(a, b)	.....
Garis $y = x$	(a, b)	.....
Garis $x = h$	(a, b)	.....
Garis $y = h$	(a, b)	.....

Ayo Kita Berbagi

Sajikan hasil bernalar kalian di depan kelas, bandingkan, dan diskusikan dengan hasil bernalar temanmu yang lain.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

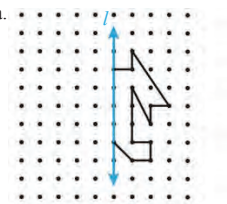
Latihan

Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan di bahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya.

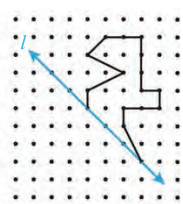
Latihan 3.1

1. Gambarlah bayangan dari bangun yang diberikan berikut terhadap garis l.

a.



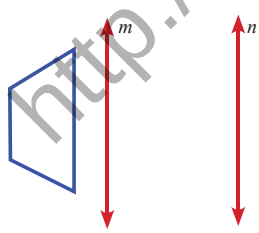
b.



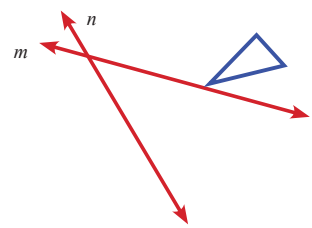
2. Gambarlah masing-masing bangun berikut dan bayangannya terhadap refleksi yang diberikan.
   a. Persegipanjang $MNPQ$ yang titik sudutnya di $M(2, 3)$, $N(2, -3)$, $P(-2, -3)$, dan $Q(-2, 3)$ terhadap titik asal.
   b. Segiempat $GHIJ$ yang titik sudutnya di $G(-2, -2)$, $H(2, 0)$, $I(3, 3)$, dan $J(-2, 4)$ terhadap sumbu-x.
   c. Trapesium dengan titik sudutnya di $D(4, 0)$, $E(-2, 4)$, $F(-2, -1)$, dan $G(4, -3)$ terhadap sumbu-y.
   d. ΔABC dengan titik sudutnya di $A(5, 0)$, $B(-2, 4)$, dan $C(-2, -1)$ terhadap garis $y = x$.
   e. ΔKLM dengan titik sudutnya di $K(4, 0)$, $L(-2, 4)$, dan $M(-2, 1)$ terhadap garis $y = 2$.
   f. Setelah direfleksikan terhadap sumbu-x, ΔFGH memiliki bayangan di $F'(1, 4)$, $G'(4, 2)$, dan $H'(3, -2)$. Tentukan bayangan ΔFGH setelah direfleksikan terhadap sumbu-y.
   g. Setelah dicerminkan terhadap titik asal, ΔXYZ memiliki bayangan di $X'(1, 4)$, $Y'(2, 2)$, dan $Z'(-2, -3)$. Tentukan bayangan ΔXYZ jika direfleksikan terhadap garis $x = -1$.

3. Salin setiap bangun berikut dan refleksikan terhadap garis m kemudian refleksikan lagi pada garis n. Bandingkan bangun yang kalian gambar sebelum dan setelah refleksi terakhir.

a.



b.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

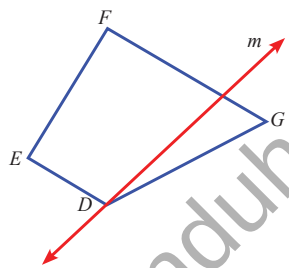
1. Periksalah apakah semua siswa sudah mampu melukis gambar bayangan hasil refleksi, memahami sifat-sifat bayangan hasil refleksi, menentukan garis refleksi, serta mampu melukis bangun dan bayangannya di bidang koordinat.
2. Minta siswa untuk menuliskan hal penting dari apa yang telah dipelajarinya.

4. Persegi $KLMN$ dengan titik sudut $K(-1, 4)$, $L(2, 8)$, $M(6, 5)$, dan $N(3, 1)$ direfleksikan terhadap sumbu-x kemudian direfleksikan terhadap garis x. Tentukan koordinat $K''L''M''N''$.

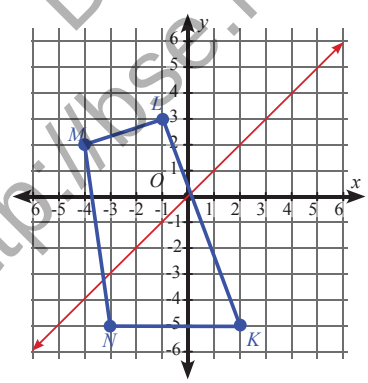
5. Segitiga HIJ telah direfleksikan terhadap sumbu-x, kemudian sumbu-y, kemudian titik asal. Hasilnya refleksi berkoordinat di $H'''(4, 7)$, $I'''(10, -3)$ dan $J'''(-6, -8)$. Tentukan koordinat H, I, dan J.

6. Seperti di awal Kegiatan 3.1, kalian telah mengetahui contoh refleksi di alam seperti pura yang berada di Danau Bedugul, Bali yang direfleksikan oleh air danau yang tenang. Berikan contoh refleksi yang terjadi di alam yang kalian ketahui sebanyak-banyaknya.

7. Gambarlah bayangan dari refleksi segiempat $DEFG$ terhadap garis m.



8. Segiempat $KLMN$ berkoordinat $K(2, -5)$, $L(-1, 3)$, $M(-4, 2)$, dan $N(-3, -4)$. Lukislah $KLMN$ dan bayangannya yang direfleksikan terhadap sumbu−x. Bandingkan koordinat titik-titik $KLMN$ dengan koordinat bayangannya.



9. Misalkan segiempat $KLMN$ pada soal nomor 8 direfleksikan garis $y = x$. Lukislah $KLMN$ dan bayangannya yang direfleksikan terhadap garis $y = x$ .Bandingkan koordinat titik-titik $KLMN$ dengan koordinat bayangannya.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Ingatkan siswa tentang refleksi dan sifat-sifat bayangan hasil refleksi.
2. Amati dan kenali terlebih dahulu beberapa contoh konsep translasi dalam kehidupan nyata.
3. Buat siswa menjadi kelompok berpasang-pasangan untuk mempermudah pengamatan guru.
4. Identifikasi siswa-siswa yang kesulitan kemampuan psikomotor, yakni kemampuan melukis.
5. Identifikasi pula bentuk bantuan apa yang perlu diberikan agar siswa akhirnya mampu melukis hasil translasi.
6. Sediakan milimeter blok (kertas berpetak) untuk melakukan translasi suatu gambar atau bangun datar

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan 3.2 *Memahami Konsep Translasi*



Gambar 3.12 Aksi drum band sebagai pembukaan ajang olahraga

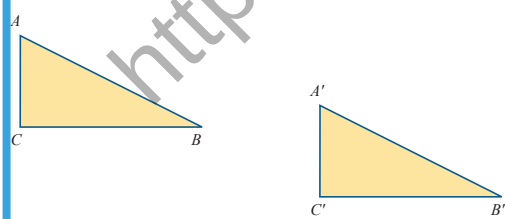
Pertunjukan drum band yang sering kita lihat ketika acara pembukaan ajang olah raga, acara tujuh belasan, pawai atau kirab, baik di jalan maupun di lapangan merupakan pemandangan yang sangat menakjubkan. Anggota drum band mempersembahkan waktu dan tenaga untuk mempelajari musik dan alat musik yang dimainkan. Begitu juga pergerakan mereka dan menghapal perpindahan merupakan atraksi yang mengagumkan. Pergerakan setiap anggota drum band selama pertunjukan aksi mereka merupakan contoh *translasi*.

Translasi merupakan transformasi yang memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama. Translasi pada bidang *Cartesius* dapat dilukis jika kalian mengetahui arah dan seberapa jauh gambar bergerak secara mendatar dan atau vertikal.

Ayo Kita Amati

Contoh 3.12

Jelaskan suatu transformasi yang memindahkan ΔABC pada Gambar 3.13 menjadi ΔA'B'C' yang ukuran dan bentuknya sama.



Gambar 3.13

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk mengamati contoh 3.12 tentang konsep translasi, yakni pergeseran. Minta siswa untuk mengamati arah dan bentuk segitiga awal dan bayangan.

Ayo Kita Menanya

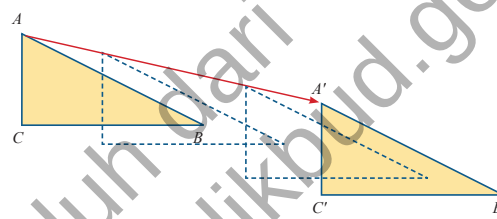
Minta siswa untuk membuat pertanyaan dengan kata kunci translasi dan bidang koordinat. Misal, Bagaimanakah cara untuk melakukan translasi suatu bangun pada bidang koordinat? apakah hubungan antara refleksi dan translasi?
Seleksi pertanyaan dari siswa dan diskusikan jawaban bersama siswa.

Ayo Kita Menggali Informasi

Untuk lebih menggali jawaban yang didiskusikan bersama siswa, ajak siswa untuk menggali informasi tentang transali pada bidang koordinat.

Penyelesaian

Geser segitiga ABC sehingga A bergerak ke A′ (Gambar 3.14).



Gambar 3.14

Oleh karena B' dan C' memiliki jarak dan arah yang sama dari B dan C, seperti A' dari A, maka titik B' adalah bayangan B dan titik C' adalah bayangan C. Sehingga, ΔABC pindah ke $\Delta A'B'C'$. Bayangan dari ΔABC sama halnya menggeser segitiga tersebut searah dengan panah dari A ke A'.

Ayo Kita Menanya

Dari contoh yang telah kalian amati, buatlah pertanyaan dengan kata kunci "translasi" dan "bidang koordinat". Misal, Bagaimanakah cara untuk melakukan translasi suatu bangun pada bidang koordinat?

Ayo Kita Menggali Informasi

a. Translasi pada bidang koordinat

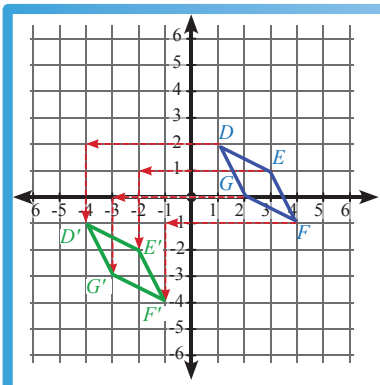
Translasi suatu titik $P(x, y)$ oleh (a, b) yaitu sejauh $a$dari sumbu-x dan $b$dari sumbu-y menghasilkan suatu bayangan $P'(x + a, y + b)$. Dengan kata lain, titik P bergerak a satuan sejajar sumbu-x dengan arah ke kanan untuk nilai a positif dan ke kiri untuk nilai a negatif. Kemudian digerakkan b satuan sejajar sumbu-y dengan arah ke atas untuk nilai b positif dan ke bawah untuk nilai b negatif.

Contoh 3.13

Gambar 3.15 menunjukkan segiempat $DEFG$ yang ditranslasikan 5 satuan ke kiri dan tiga satuan ke bawah.
Setiap titik pada bangun $DEFG$ ditranslasi oleh $(a, b) = (–5, –3)$. Koordinat titik $D(1, 2)$ digeser 5 satuan ke kiri kemudian 3 satuan ke bawah menghasilkan bayangan $D'(–4, –1)$. Dengan cara yang sama, bayangan setiap titik dapat ditentukan sebagai berikut.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk mengamati Contoh 3.13 dan 3.14 tentang bagaimana mentranslasi di bidang koordinat. Minta siswa untuk memperhatikan koordinat bayangan (koordinat setelah ditranslasi) oleh (a, b). Diskusikan bersama siswa apabila siswa masih belum sepenuhnya memahami konsep translasi.



Gambar 3.15

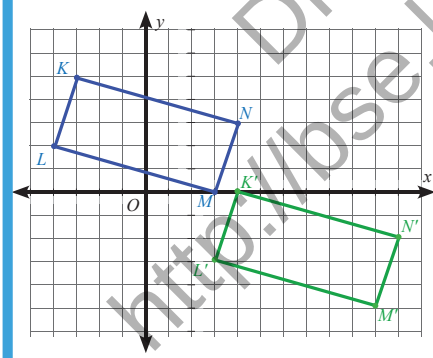
Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$D(1, 2)$	$D'(-4, -1)$
$E(3, 1)$	$E'(-2, -2)$
$F(4, -1)$	$F'(-1, -4)$
$G(2, 0)$	$G'(-3, -3)$

Contoh 3.14

Persegipanjang $KLMN$ berkoordinat di $K(-3, 5)$, $L(-4, 2)$, $M(3, 0)$ dan $N(4, 3)$. Gambarlah $KLMN$ dan bayangannya setelah ditranslasikan oleh $(7, -5)$.

Penyelesaian

Translasi ini memindahkan titik ke bayangan 8 satuan ke kanan dan 5 satuan ke bawah.



Gambar 3.16

Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$K(-3, 5)$	$K'(4, 0)$
$L(-4, 2)$	$L'(3, -3)$
$M(3, 0)$	$M'(10, -5)$
$N(4, 3)$	$N'(11, -2)$

Plotkan titik-titik hasil translasi dan hubungkan keempat titik menjadi persegipanjang $K'L'M'N'$ seperti pada Gambar 3.16 .

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk mengingat permainan catur. Sekadar informasi, jelaskan beberapa aturan main bidak catur. Minta siswa untuk mengamati penerapan translasi pada catur dalam Masalah 3.2. Penggunaan konsep translasi digunakan pada permainan catur, yakni menggeser bidak catur dengan aturan yang jelas.
Konsep translasi juga dapat dilihat pada pergerakan objek animasi. Ajak siswa untuk memperhatikan Contoh 3.15. minta siswa untuk menduga besar translasi mobil di posisi 2 ke posisi 3.

b. Translasi Berulang pada Catur dan Pergerakan Objek Animasi

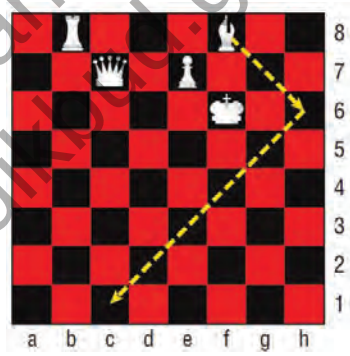
Tentunya kalian sudah tidak asing lagi dengan catur. Dalam permainan catur, setiap pion catur dipindah dalam suatu garis lurus. Setiap pion memiliki cara yang berbeda dalam pemindahannya. Misal, Menteri bergerak ke seluruh arah, Raja hanya dapat dipindah satu petak ke segala arah. Pergerakan pion-pion catur memiliki pola seperti pada konsep translasi berulang.



Gambar 3.17 Bermain catur

Masalah 3.2

Pada permainan catur, bidak catur dari f8 hanya dapat bergerak secara diagonal sepanjang persegi hitam. Jika bidak ini berada di c1 setelah dua kali pemindahan, jelaskan bagaimana bentuk translasinya.



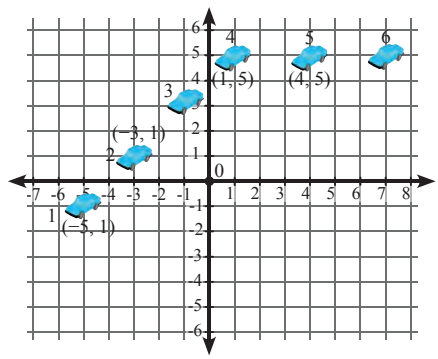
Gambar 3.18

Alternatif Pemecahan Masalah

Ingat bahwa pemindahan pada translasi hanya dilakukan dengan menggeser ke kanan, kiri, atas, atau bawah. Sehingga pemindahan bidak catur dari f8 ke c2 adalah sebagai berikut.
Pemindahan dari f8 ke h6 adalah (2, -2), yakni 2 ke kanan dan 2 ke bawah. Pemindahan dari h6 ke c1 adalah (-5, -5), yakni 5 satuan ke bawah dan 5 satuan ke kiri.

Contoh 3.15

Komputer sering digunakan untuk membuat animasi. Gambar 3.19 menunjukkan translasi berulang yang menghasilkan animasi sebuah bintang.Tentukan transalasi yang menggerakkan mobil 1 yang berkoordinat di (–5, –2) ke mobil 2 yang berkoordinat di (–3, 1) dan translasi yang menggerakkan mobil 4 yang berkoordinat di (1, 5) ke mobil 5 yang berkoordinat di (4, 5).



Gambar 3.19

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Setelah siswa memperhatikan translasi pada bidang koordinat, minta siswa untuk bernalar dengan menjawab pertanyaan pada buku siswa tentang hubungan translasi dan refleksi.
Keterangan lebih lengkap di halaman berikut.

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk menyajikan hasil penalaran di depan kelas. Minta siswa yang lain untuk menanggapi dan memberi komentar terhadap penyajian penalaran temannya. Bimbing siswa untuk memberi sanggahan dan tanggapan dengan santun. Diskusikan apabila terdapat jawaban siswa yang tidak sesuai dengan buku guru.

Penyelesaian

Untuk menentukan translasi dari mobil 1 ke mobil 2, gunakan koordinat (–5, –1) dan (–3, 1). Koordinat (–5, –1) adalah koordinat semula yakni (x, y) dan (–3, –1) adalah koordinat bayangan yakni $(x + a, y + b)$, sehingga dapat ditentukan (a, b) seperti berikut.

$$\begin{aligned} x + a &= -3 \\ -5 + a &= -3 \quad \text{mengganti } x = -5 \\ a &= 2 \quad \text{tambahkan kedua ruas oleh 5} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y + b &= 1 \\ -1 + b &= 1 \quad \text{mengganti } y = -1 \\ b &= 2 \quad \text{tambahkan kedua ruas oleh 1} \end{aligned}$$

Translasi yang mengerakkan mobil 1 ke mobil 2 adalah (2, 2) atau $(x + 2, y + 2)$, artinya mobil 1 bergeser 2 satuan ke atas dan 2 satuan ke kanan untuk berada di posisi 2.
Gunakan koordinat (1, 5) dan (4, 5) untuk menentukan translasi mobil 4 ke mobil 5.

$$\begin{aligned} x + a &= 4 \\ 1 + a &= 4 \quad \text{mengganti } x = 1 \\ a &= 3 \quad \text{kurangkan kedua ruas oleh 1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y + b &= 5 \\ 5 + b &= 5 \quad \text{mengganti } y = -1 \\ b &= 0 \quad \text{tambahkan kedua ruas oleh 1} \end{aligned}$$

Translasi yang mengerakkan mobil 4 ke mobil 5 adalah (3, 0) atau $(x + 3, y)$, artinya mobil 4 bergeser 3 satuan ke kanan saja.

Ayo Kita Menalar

c. Translasi oleh pencerminan berulang

Cara lain untuk menentukan translasi adalah menunjukkan pencerminan terhadap dua garis sejajar, kemudian mencerminkan gambar/bangun terhadap garis lain yang sejajar.Jelaskan bagaimana cara kalian untuk menunjukkan pernyataan di atas?

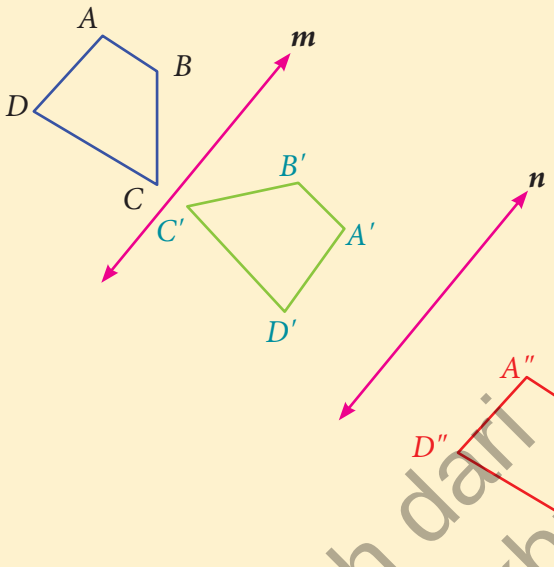
Ayo Kita Berbagi

Sajikan hasil bernalar kalian di depan kelas, bandingkan, dan diskusikan dengan hasil bernalar temanmu yang lain.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Bimbing siswa untuk menemukan cara lain untuk menentukan translasi adalah menunjukkan pencerminan terhadap dua garis sejajar, kemudian mencerminkan gambar/bangun terhadap garis lain yang sejajar. Bagaimana caranya?

Berikan contoh berikut.



Menentukan translasi dengan menggunakan pencerminan

Perhatikan gambar di bawah. Garis *m* dan *n* sejajar. Tentukan apakah bangun berwarna merah merupakan translasi bangun yang berwarna biru, segiempat *ABCD*.

Alternatif Penyelesaian

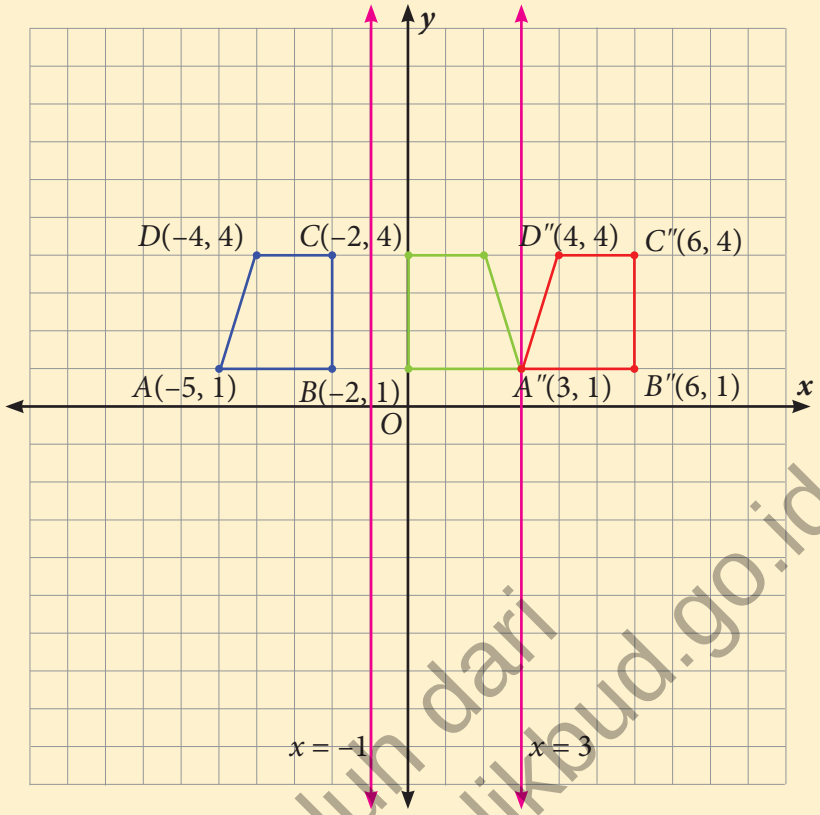
Cerminkan segiempat *ABCD* di garis *m*. Hasilnya adalah bangun berwarna hijau, segiempat *A′B′C′D′*. Kemudian cerminkan bangun berwarna hijau, segiempat *A′B′C′D′* di garis *n* menghasilkan segiempat berwarna merah. Segiemmpat berwarna merah, *A″B″C″D″* memiliki bentuk dan arah yang sama dengan segiempat *ABCD*.

Jadi, segiempat *A″B″C″D″* adalah bayangan dari translasi segiempat *ABCD*.

Atau dengan memberi contoh lain seperti berikut.

Trapesium *ABCD* dengan koordinat *A*(−5, 1), B(−2, 1), C(−2, 4), dan *D*(−4, 4) direfleksikan pada garis $x = -1$ dilanjutkan refleksi pada garis $x = 3$. Bayangan terakhir yang dibentuk adalah trapesium *A″B″C″D″* yang berkoordinat *A*″(3, 1), *B*″(6, 1), *C*″(6, 4), dan *D*″(4, 4). Trapesium *A″B″C″D″* dapat dikatakan merupakan bayangan trapesium *ABCD* oleh translasi (8, 0). Maksudnya digeser sejauh 8 satuan ke kanan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id



Arahkan siswa untuk menyimpulkan bahwa bayangan hasil translasi dapat juga dikatakan hasil refleksi dua kali oleh garis sejajar.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan di bahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya (bila diperlukan, mengingat membutuhkan waktu yang lama untuk melukis di papan atau hanya sekadar menunjukkan hasil pekerjaan tanpa melukisnya).

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

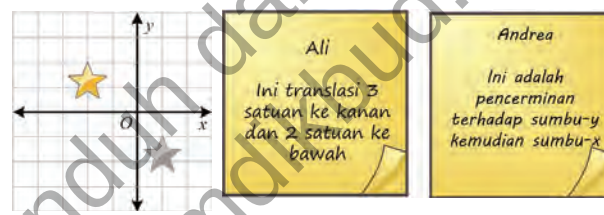
1. Periksalah apakah semua siswa sudah mampu melukis gambar bayangan hasil translasi, memahami sifat-sifat bayangan hasil translasi, menentukan garis simetri lipat, serta mampu melukis bangun dan bayangannya di bidang koordinat.
2. Minta siswa untuk menuliskan hal penting dari apa yang telah dipelajarinya.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Latihan 3.2

1. Menemukan kesalahan

Ali dan Andrea menjelaskan transformasi yang ditunjukkan gambar.



Siapakah yang benar? Jelaskan.

2. Gambarlah setiap bangun berikut dan bayangannya setelah ditranslasikan.
   a. PQ dengan $P(2, -4)$ dan $Q(4, 2)$ ditranslasikan 3 satuan ke kiri dan 4 satuan ke kanan.
   b. ΔRST berkoordinat di $R\ (2, -2)$, $S\ (-5, 2)$ dan $T\ (0, 4)$ ditranslasi oleh $(1, 4)$.
   c. Segiempat $KLMN$ berkoordinat $K\ (1, 4)$, $L\ (-1, 4)$, $M\ (-2, -4)$ dan $N\ (2, -4)$ ditranslasikan oleh $(-5, 3)$.
   d. Segitiga PQR berkoordinat di $P(-2, -2)$, $Q(-1, 4)$, dan $R(2, -2)$ ditranslasikan oleh $(2, -4)$.

3. Gambarlah setiap bangun dan bayangan dari ttranslasi berikut.
   a. Setelah ditranslasikan oleh $(-4, 5)$, ΔXYZ memiliki bayangan $X'(-8, 5)$, $Y'(2, 7)$, dan $Z'(3, 1)$. Tentukan koordinat X, Y, dan Z.
   b. Segitiga FGH ditranslasi sehingga menghasilkan bayangan ΔPQR. Diketahui $F(3, 9)$, $G(-1, 4)$, $P(4, 2)$, dan $R(6, -3)$, tentukan koordinat H dan N. Tentukan pula translasinya.

4. Segitiga DEF berkoordinat $D(4, 3)$, $E(2, -2)$ dan $F(0, 1)$. Gambarlah bayangan segitiga DEF setelah ditranslasi oleh $(0, -2)$ dan dicerminkan di sumbu-y.

5. Segitiga TUV berkoordinat di $T(5, 4)$, $U(3, -1)$, dan $V(0, 2)$ ditranslasikan sehingga T' di $(3, 1)$. Tentukan pasangan bilangan translasinya dan koordinat titik U' dan V'.

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Ingatkan siswa tentang refleksi dan sifat-sifat bayangan hasil refleksi.
2. Amati dan kenali terlebih dahulu beberapa contoh konsep rotasi dalam kehidupan nyata.
3. Buat siswa menjadi kelompok berpasang-pasangan untuk mempermudah pengamatan guru terutama saat bernalar.
4. Identifikasi siswa-siswa yang kesulitan kemampuan psikomotor, yakni kemampuan melukis.
5. Identifikasi pula bentuk bantuan apa yang perlu diberikan agar siswa akhirnya mampu melukis hasil rotasi.
6. Sediakan milimeter blok (kertas berpetak), busur dan jangka untuk melakukan rotasi suatu gambar atau bangun datar.

Kegiatan 3.3

Memahami Konsep Rotasi



Gambar 3.18 Wahana Tilt-A-Whirl atau cangkir putar

Apakah kalian pernah melihat sesuatu berputar? Apakah kalian tahu apa yang diperlukan untuk mengklasifikasikan transformasi rotasi? Bagaimana dengan simetri putar? Kegiatan 3 ini, kalian akan memperlajari salah satu jenis transformasi, yakni *rotasi* .

Pada tahun 1926, Herbert Sellner (Warga Negara Amerika Serikat) menemukan *Tilt-A-Whirl* yang biasa kita kenal dengan cangkir berputar. Tidak ada pasar malam atau tempat hiburan keluarga yang dianggap lengkap tanpa wahana ini. Wahana ini membuat para penumpangnya berputar karena mereka hanya berjalan di jalur melingkar. Wahana ini merupakan contoh rotasi.

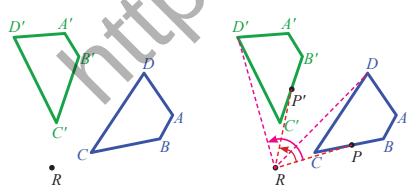
Ayo Kita Amati

a. Menggambar rotasi

Rotasi merupakan salah satu bentuk transformasi yang memutar setiap titik pada gambar sampai sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap. Titik tetap ini disebut pusat rotasi.

Contoh 3.16

Gambar di bawah ini menunjukkan rotasi bangun *ABCD* terhadap pusat rotasi, *R*. Besar sudut *ARA'*, *BRB',CRC'*, dan *DRD'* adalah sama. Sebarang titik *P* pada bangun *ABCD* memiliki bayangan *P'* di *A'B'C'D'* sedemikian sehingga besar $\angle PRP'$ adalah konstan. Sudut ini disebut sudut rotasi.



$m\angle D'RD = 60^o$

$m\angle P'RP = 60^o$

Gambar 3.19 Rotasi *ABCD* sebesar 60° dengan pusat *R*

Suatu rotasi ditentukan oleh arah rotasi. Jika berlawanan arah dengan arah perputaran jarum jam, maka *sudut putarnya positif*. Jika searah perputaran jarum jam, maka *sudut putarnya negatif*.

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk mengamati bagaimana melukis bayangan suatu gambar atau bangun setelah dirotasi dengan pusat di suatu titik dan besar sudut putar tertentu. Suruh siswa menyebutkan sifat bayangan setelah dilakukan rotasi. Suruh siswa mengamati contoh langkah-langkah melukis bayangan suatu bangun yang dirotasi dengan pusat di titik asal O(0,0).

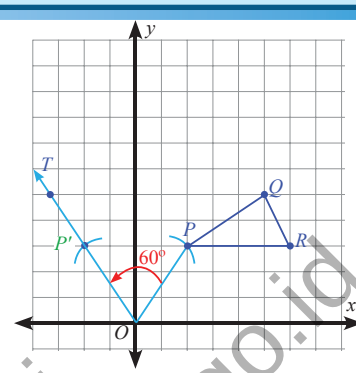
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sedikit Informasi

Ingatkan siswa tentang simetri putar suatu bangun yang sudah dipelajari saat kelas VI. Ajak siswa untuk memperhatikan contoh simetri putar dan tingkatannya pada bangun segilima beraturan. Minta siswa untuk menentukan suatu bangun atau benda yang tidak memiliki simetri putar, yang memiliki simetri putar tingkat 1, 2, 3, dan 4.

Contoh 3.17

Segitiga PQR berkoordinat di $P(2, 3)$, $Q(5, 5)$, dan $R(6, 3)$. Gambarlah bayangan ΔPQR pada rotasi 60^o berlawanan dengan arah perputaran jarum jam terhadap titik asal.



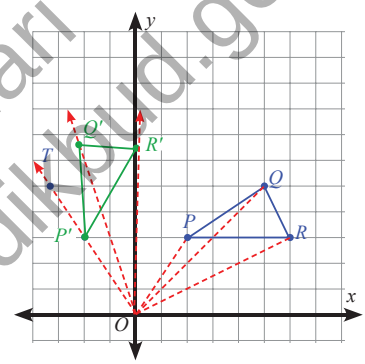
Penyelesaian

Pertama, gambar ΔPQR.

Gambar ruas garis dari titik asal ke titik P. Gunakan busur untuk mengukur sudut 60^o berlawanan arah jarum jam dengan OP sebagai salah satu sisinya. Gambar garis OT. Gunakan jangka untuk menyalin OP di OT. Beri nama garis OP'.

Ulangi langkah di atas untuk titik Q dan R.

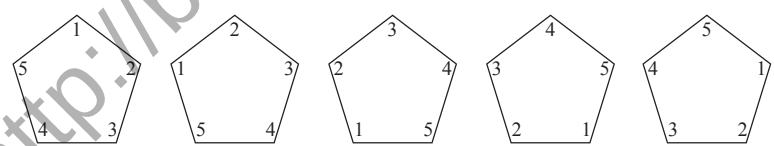
$\Delta P'Q'R'$ adalah bayangan ΔPQR pada rotasi 60^o berlawanan arah perputaran jarum jam dengan pusat rotasi di titik asal $O(0, 0)$.



Sedikit Informasi

b. Simetri Putar

Beberapa benda memiliki simetri putar. Jika suatu bangun/gambar dapat dirotasikan kurang dari 360^o terhadap titik pusat rotasi sedemikian sehingga bayangan dan gambar awalnya sama, maka bangun/gambar tersebut memiliki *simetri putar*.



Gambar di atas menunjukkan segilima beraturan yang memiliki 5 bentuk yang sama jika diputar. Karena segilima setelah diputar kurang dari 360^o (termasuk 0^o) bentuknya sama seperti semula, maka segilima memiliki **simetri putar tingkat lima**.

Jika suatu bangun setelah diputar satu putaran pada pusatnya dan bentuknya sama sepeti gambar awal setelah n putaran, maka bangun tersebut memiliki simetri putar tingkat n, untuk $n > 1$.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

mengamati bagaimana menentukan bayangan suatu bangun setelah diputar seperti Contoh 3.16 dan 3.17, buatlah pertanyaan dengan kata kunci "rotasi", bidang koordinat", "sudut rotasi", dan "pusat rotasi". Misalnya, berapakah besar sudut rotasi yang membuat lebih mudah untuk menentukan bayangan hasil rotasi? apakah sama jika bayangan yang terbentuk dari rotasi searah jarum jam dengan rotasi berlawanan arah jarum jam? Minta beberapa siswa untuk mengajukan pertanyaan dan pilih apakah pertanyaan yang diajukan sesuai dengan yang diharapkan atau sesuai dengan kompetensi yang diharapkan.

Ayo Kita Menanya

Setelah kalian mengamati bagaimana menentukan bayangan suatu bangun setelah diputar seperti Contoh 3.16 dan 3.17, buatlah pertanyaan dengan kata kunci "rotasi", bidang koordinat", "sudut rotasi", dan "pusat rotasi". Misalnya, berapakah besar sudut rotasi yang membuat lebih mudah untuk menentukan bayangan hasil rotasi?

Untuk menjawab pertanyaan di atas, perhatikan Ayo Kita Menggali informasi berikut.

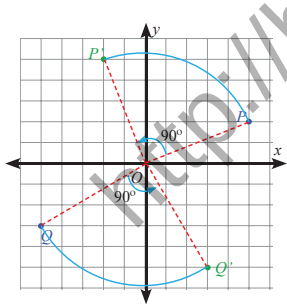
Ayo Kita Menggali Informasi

c. **Menentukan koordinat hasil rotasi**

Contoh 3.18

a. Tentukan bayangan titik $P(5, 2)$ dan $Q(-5, -3)$ pada rotasi 90^o dengan pusat rotasi $O(0, 0)$.
b. Tentukan bayangan titik $P(5, 2)$ dan $Q(-5, -3)$ pada rotasi 180^o dengan pusat rotasi $O(0, 0)$.
c. Tentukan bayangan titik $P(-5, -2)$ dan $Q(5, 3)$ pada rotasi 90^o searah jarum jam dengan pusat rotasi $O(0, 0)$.

Penyelesaian



a. Untuk menentukan bayangan titik P dengan rotasi 90^o dan berpusat di $O(0, 0)$ adalah dengan menarik garis dari titik P ke titik asal, PO. Kemudian dengan menggunakan jangka atau busur, tentukan garis lain $P'O$ sehingga membentuk sudut 90^o.dan memiliki panjang yang sama dengan PO. Dengan cara yang sama, kalian dapat menentukan titik Q' sebagai bayangan titik Q.
b. Perhatikan koordinat bayangan hasil rotasi yang berpusat di $O(0, 0)$.
c. Bayangan titik $P(5, 2)$ yang diputar 90^o adalah $P'(-2, 5)$. Bayangan titik $Q(5, 3)$ yang diputar 90^o adalah $Q'(3, -5)$.

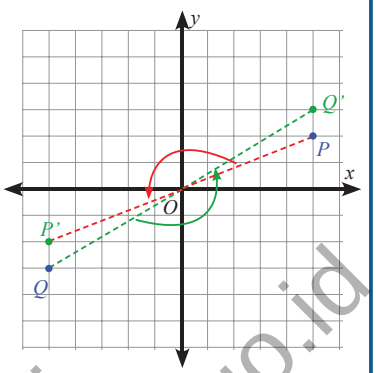
Ayo Kita Menggali Informasi

Bimbing siswa untuk menggali informasi terkaita dengan pertanyaan yang diharapkan. Minta siswa untuk memperhatikan Contoh 3.18.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

bimbing siswa untuk menyimpulkan bayangan titik (x, y) yang dirotasi sudut yang besarnya sama namun berbeda arah. Diskusikan dengan siswa jika masih banyak siswa yang belum memahami konsep rotasi.

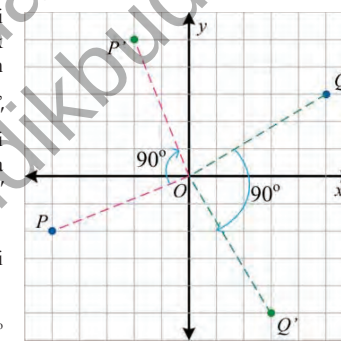
b. Untuk menentukan bayangan titik P dengan rotasi 180^o dan berpusat di $O(0, 0)$ adalah dengan menarik garis dari titik P ke titik asal, PO. Kemudian dengan menggunakan jangka atau busur, tentukan garis lain $P'O$ sehingga besar $\angle POP'$ adalah 180^o dan memiliki panjang yang sama dengan PO. Dengan cara yang sama, kalian dapat menentukan titik Q' sebagai bayangan titik Q.



Perhatikan koordinat bayangan hasil rotasi yang berpusat di $O(0, 0)$.

Bayangan titik $P(5,2)$ yang diputar 180^o adalah $(–5, –2)$. Bayangan titik $Q(–5, –3)$ yang diputar 90^o adalah $Q'(5, 3)$.

c. Untuk menentukan bayangan titik P pada rotasi 90^o searah jarum jam adalah dengan menarik garis dari titik P ke titik asal, PO. Kemudian dengan menggunakan jangka atau busur, tentukan garis lain $P'O$ sehingga besar $\angle POP'$ adalah 90^o searah jarum jam dan memiliki panjang yang sama dengan PO. Dengan cara yang sama, kalian dapat menentukan titik Q' sebagai bayangan titik Q setelah rotasi 90^o.



Perhatikan koordinat bayangan hasil rotasi yang berpusat di $O(0, 0)$.

Bayangan titik $P(–5, –2)$ yang diputar 90^o searah jarum jam adalah $(–2, 5)$. Bayangan titik $Q(5, 3)$ yang diputar 90^o adalah $Q'(3, –5)$.

Dari Contoh 3.18 dapat kalian amati bahwa kalian akan lebih mudah menentukan bayangan koordinat suatu titik $P(x, y)$ jika dirotasi oleh sudut 90^o.

a. Bayangan titik $P(x, y)$ jika dirotasi sejauh 90^o berlawanan arah jarum jam dan berpusat rotasi di titik asal $O(0, 0)$ adalah $P'(–y, x)$.

b. Bayangan titik $P(x, y)$ jika dirotasi sejauh 180^o berlawanan arah jarum jam dan berpusat rotasi di titik asal O(0, 0) adalah $P'(–x, –y)$.

c. Bayangan titik $P(x, y)$ jika dirotasi sejauh 90^o searah jarum jam dan berpusat rotasi di titik asal $O(0, 0)$ adalah $P'(y, –x)$.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

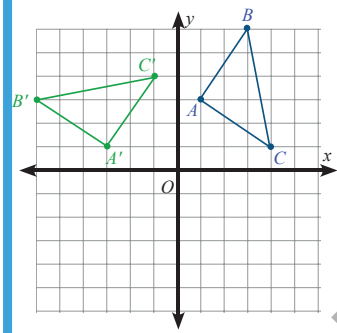
Ajak siswa untuk bernalar dengan menjawab pertanyaan yang diberikan di buku siswa. Perhatikan bahwa untuk menjawab pertanyaan ini, suruh siswa untuk melukis transformasi yang diminta. Namun, sebelumnya suruh siswa menduga jawaban tanpa melukis terlebih dahulu.

Alternatif Penyelesaian di halaman berikut.

Contoh 3.19

Gambar bayangan segitiga ABC setelah rotasi 90° yang berpusat di $O(0, 0)$. Tentukan koordinat A', B', dan C'.

Penyelesaian



Bayangan titik (x, y) jika dirotasi sebesar 90° dan berpusat di $O(0, 0)$ adalah $(-y, x)$.
Segitiga ABC berkoordinat di $A(1, 3)$, $B(3, 6)$, dan $C(4, 1)$.
Bayangan titik $A(1, 3)$ setelah dilakukan rotasi sebesar 90° dan berpusat di $O(0, 0)$ adalah $A'(-3, 1)$.
Bayangan titik $B(3, 6)$setelah dilakukan rotasi sebesar 90° dan berpusat di $O(0, 0)$ adalah $B'(-6, 3)$.
Bayangan titik $C(4, 1)$setelah dilakukan rotasi sebesar 90° dan berpusat di $O(0, 0)$ adalah $C'(-1, 4)$.

Ayo Kita Menalar

Setelah kalian mengamati, menggali informasi, dan menanya, sekarang perhatikan masalah berikut.

1. Terdapat titik-titik yang tidak berpindah posisi. Tentukan sebarang titik yang tidak berpindah posisi untuk transformasi berikut.
   a. Pencerminan terhadap suatu garis.
   b. Rotasi x^o ($0^o < x < 360^o$) terhadap titik P
   c. $(x, y) \rightarrow (x + a, y - b)$, untuk $a, b \neq 0$.

   Untuk mengetahui titik yang dimaksud, cobalah gambar setiap transformasi yang dimaksud. Kemudian carilah sebarang titik yang tidak dapat berpindah posisi saat ditransformasi.

2. Ingat kembali Kegiatan 3.3 dari awal tentang koordinat bayangan hasil rotasi. Salin dan engkapi tabel berikut untuk menentukan koordinat bayangan titik setelah rotasi dengan sudut tertentu.

Titik $P(x, y)$	90°	180°	270°	360°
Setelah rotasi berpusat di $O(0, 0)$ dengan sudut rotasi berlawanan arah jarum jam	$P'(-y, x)$	...	...	...
Setelah rotasi berpusat di $O(0, 0)$ dengan sudut rotasi searah jarum jam	...	...	...	...

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Alternatif jawaban bernalar yang diharapkan

1. Terdapat titik-titik yang tidak berpindah posisi setelah dilakukan transformasi. Tentukan keberadaan sebarang titik yang tidak berpindah posisi untuk transformasi berikut.
   a. Refleksi terhadap suatu garis.
      Titik-titik yang tidak berpindah posisi setelah refleksi adalah titik-titik yang berada pada garis atau titik sebagai tempat refleksi.

   b. Rotasi x^o ($0^o < x < 360^o$) terhadap titik P
      Titik-titik yang tidak berpindah posisi setelah rotasi adalah titik-titik yang berada pada pusat rotasi.

   c. $(x, y) \rightarrow (x + a, y + b)$, untuk $a, b \neq 0$.
      Semua titik setelah dilakukan translasi (a, b) untuk $a, b \neq 0$ pasti berpindah tempat. Jadi, tidak ada titik yang tidak berpindah posisi saat dilakukan translasi.

2. Koordinat bayangan titik setelah rotasi dengan sudut tertentu

Titik $P(x, y)$	**90^o**	**180^o**	**270^o**	**360^o**
Setelah rotasi berpusat di $O(0, 0)$ dengan sudut rotasi berlawanan arah jarum jam	$P(-y, x)$	$P(-x, -y)$	$P(y, -x)$	$P(x, y)$
Setelah rotasi berpusat di $O(0, 0)$ dengan sudut rotasi searah jarum jam	$P(y, -x)$	$P(-x, -y)$	$P(-y, x)$	$P(x, y)$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk menyajikan hasil penalaran di depan kelas. Minta siswa yang lain untuk menanggapi dan memberi komentar terhadap penyajian penalaran temannya. Bimbing siswa untuk memberi sanggahan dan tanggapan dengan santun. Diskusikan apabila terdapat jawaban siswa yang tidak sesuai dengan buku guru.

Latihan

Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan di bahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya (bila diperlukan, mengingat membutuhkan waktu yang lama untuk melukis di papan atau hanya sekadar menunjukkan hasil pekerjaan tanpa melukisnya).

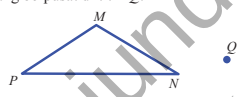
Catatan. Nomor 5 pada latihan ini meminta siswa untuk menghubungkan pengetahuan mereka tentang refleksi dan rotasi.

Ayo Kita Berbagi

Sajikan hasil bernalar kalian di depan kelas, bandingkan, dan diskusikan dengan hasil bernalar temanmu yang lain.

Latihan 3.3

1. ΔPQR berkoordinat di $P(-1, 8)$, $Q(4, -2)$, dan $R(-7, -4)$. Gambarlah bayangan ΔPQR pada rotasi 90^o berlawanan arah jarum jam yang berpusat di titik asal.
2. Salinlah ΔKLP berikut. Kemudian rotasikan segitiga tersebut sebesar 180^o berlawanan arah dengan arah jarum jam yang berpusat di titik Q.



3. Sebuah kincir ria berputar dan memiliki 20 tempat duduk ditunjukkan oleh gambar di bawah.



   a. Tentukan orde simetri putar kincir ria tersebut.
   b. Berpakah ukuran sudut putar jika tempat duduk no 1 bergerak ke posisi tempat duduk no 5.
   c. Jika tempat duduk no 1 diputar 144^o, tentukan tempat duduk yang mana yang menempati posisi nomor 1.

4. Gambar bayangan rotasi setiap bangun berikut dengan sudut 90^o jika diketahui arah dan pusat rotasi. Tentukan koordinat titik-titik bayangannya.
5. ΔABC dengan $A(0, -1)$, $B(3, 1)$, dan $C(1, 5)$ berlawanan arah jarum jam dengan pusat rotasi di titik $P(-1, 1)$.
6. ΔRST dengan $R(0, 1)$, $S(5, 1)$, dan $T(2, 5)$ searah jarum jam dengan pusat rotasi di titik $P(-2, 5)$.
7. Gambar bayangan tranformasi untuk setiap segitiga berikut dengan mencerminkan segitiga pada garis yang diketahui. Bayangan akhir dari setiap bangun juga merupakan hasil rotasi. Tentukan koordinat bayangan dan sudut rotasi.
8. ΔTUV dengan $T(4, 0)$, $U(2, 3)$, dan $V(1, 2)$ direfleksikan pada sumbu$-y$ dilanjutkan sumbu$-x$.
9. ΔKLM dengan $K(5, 0)$, $L(2, 4)$, dan $M(-2, 4)$ direfleksikan pada garis $y = x$ dilanjutkan sumbu$-x$.
10. ΔXYZ dengan $X(5, 0)$, $Y(3, 4)$, dan $Z(-3, 4)$ direfleksikan pada garis $y = -x$ dilanjutkan garis $y = x$.

http://bse.kemdikbud.go.id Diunduh dari

Sesudah Kegiatan Pembelajaran

1. Periksalah apakah semua siswa sudah mampu melukis gambar bayangan hasil rotasi, memahami sifat-sifat bayangan hasil rotasi, menentukan simetri putar, serta mampu melukis bangun dan bayangannya di bidang koordinat setelah diputar dengan sudut tertentu.
2. Minta siswa untuk menuliskan hal penting dari apa yang telah dipelajarinya.

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Amati dan kenali terlebih dahulu beberapa contoh konsep dilatasi dalam kehidupan nyata.
2. Buat siswa menjadi kelompok berpasang-pasangan untuk mempermudah pengamatan guru terutama saat bernalar.
3. Identifikasi siswa-siswa yang kesulitan kemampuan psikomotor, yakni kemampuan melukis.
4. Identifikasi pula bentuk bantuan apa yang perlu diberikan agar siswa akhirnya mampu melukis dilatasi bangun.
5. Sediakan milimeter blok (kertas berpetak) dan penggaris untuk melukis gambar dan bayangannya setelah didilatasi.

Apersepsi

Sebelum kegiatan Ayo Kita Mengamati, kenalkan contoh dilatasi yang sering dijumpai siswa. Misalnya perbesaran atau pengecilan pada foto dan fotokopi. Ingatkan kepada siswa tentang rasio dan skala.

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk mengamati bagaimana melakukan dilatasi pada bangun datar segitiga dengan nilai skala yang berbeda. Minta siswa mengamati rasio sisi yang didilatasi terhadap sisi bangun semula.

Kegiatan 3.4 *Memahami Konsep Dilatasi*

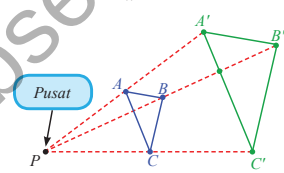
Apakah kalian pernah mencoba untuk menyisipkan gambar ke dalam dokumen Microsoft Word dan gambar terlalu besar? Microsoft Word memungkinkan kalian untuk mengubah ukuran gambar sehingga gambar dapat termuat dalam dokumen kalian. Membesarkan dan mengecilkan gambar adalah contoh dari dilatasi.

Semua transformasi yang telah kalian pelajari dalam bab ini menghasilkan gambar yang sama dengan gambar aslinya. Dilatasi adalah jenis lain dari transformasi. Namun, bayangan dilatasi mungkin memiliki ukuran yang berbeda dari gambar aslinya. Dilatasi adalah transformasi yang mengubah ukuran sebuah gambar. Dilatasi membutuhkan titik pusat dan faktor skala.

Ayo Kita Amati

Gambar di bawah ini menunjukkan bagaimana dilatasi dapat menghasilkan bayangan yang lebih besar dan bayangan yang lebih kecil dari aslinya.

$k = 2$



Segitiga $A'B'D'$ adalah hasil dilatasi dari ΔABD.

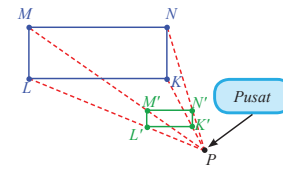
$PA' = 2(PA)$

$PB = 2(PB)$

$PD' = 2(PD)$

$\Delta A'B'D'$ lebih besar dari ΔABD.

$k = \frac{1}{3}$



Persegipanjang $M'N'O'P'$ adalah hasil dilatasi dari persegipanjang $MNOP$.

$PK' = \frac{1}{3}(PK)$ $PL' = \frac{1}{3}(PN)$

$PM' = \frac{1}{3}(PM)$ $PN' = \frac{1}{3}(PN)$

Persegi panjang $K'L'M'N'$ lebih kecil dari persegipanjang $KLMN$.

Nilai k menentukan apakah dilatasi yang diminta adalah pembesaran atau pengecilan.
Untuk memperbesar atau memperkecil bangun, letak pusat dilatasi dapat di dalam, di luar, atau pada tepi bangun yang akan didilatasikan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk mengamati Contoh 3.20. Bimbing siswa untuk memahami konsep dilatasi, yakni perbandingan panjang sisi yang bersesuaian adalah sama.

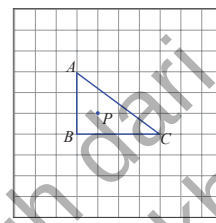
Ayo Kita Menanya

Suruh siswa memperhatikan contoh pertanyaan yang disajikan dalam buku siswa. Ajak siswa memperhatikan bentuk bangun dan bayangan hasil dilatasi. Giring siswa mengajukan pertanyaan tentang sifat bayangan yang terbentuk. Minta beberapa siswa untuk mengajukan pertanyaan dan suruh siswa yang lain untuk menduga jawaban sebelum menggali informasi.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

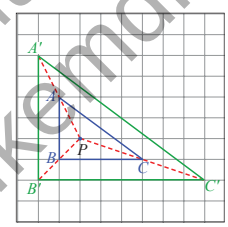
Contoh 3.20

Salinlah segitiga ABC di samping, kemudian buatlah pembesarannya dengan faktor skala 2 pada pusat P yang berada di dalam bangun.



Penyelesaian

Dari titik P, tarik garis putus-putus ke titik A.
Ukur panjang PA, kemudian perpanjang garis PA sampai titik A', sehingga PA' berukuran dua kali PA.
Dengan cara yang sama, tentukan pula titik B' dan C'. Hubungkan titik-titik A',B', dan C' sehingga membentuk segitiga $A'B'C'$ sebagai bayangan segitiga ABC.



Pada Contoh 3.20 menunjukkan bahwa ukuran sudut gambar asli dan bayangannya sama besar, namun panjang sisinya berubah. Hal ini berarti bahwa rasio sisi yang didilatasi terhadap sisi bangun semula besarnya sama.

$\frac{A'B'}{AB} = \frac{B'C'}{BC} = \frac{A'C'}{AC}$ dan $\frac{P'A'}{PA} = \frac{P'B'}{PB} = \frac{P'C'}{PC}$.

Ayo Kita Menanya

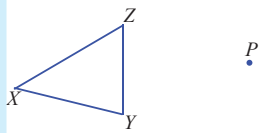
Setelah kalian mengamati, mungkin kalian akan bertanya, bagaimana bentuk bayangan suatu bangun jika didilatasi dengan skala yang bernilai negatif? Apakah arahnya berbeda seperti saat didilatasi oleh faktor skala yang positif? Buatlah pertanyaan lain dengan kata kunci "dilatasi" dan "skala".
Untuk menjawab pertanyaan di atas, lanjutkan kegiatan menggali informasi berikut.

Ayo Kita Menggali Informasi

Ajak siswa untuk memperhatikan berbagai contoh bagaimana menentukan bayangan suatu bangun datar setelah didilatasi dengan faktor skala negatif dan dilatasi dalam bidang koordinat. Suruh siswa memperhatikan setiap langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menentukan bayangan hasil dilatasi.

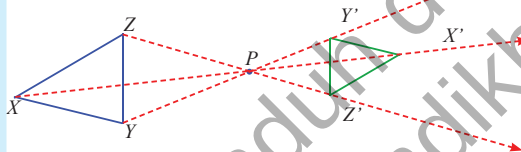
Ayo Kita Menggali Informasi

Contoh 3.21



Gambar bayangan ΔXYZ dengan dilatasi dengan faktor skala $k = -\frac{1}{2}$ dan berpusat di P.

Penyelesaian



Langkah 1 Gambar garis XY, YZ, dan XZ.

Langkah 2 Oleh karena k bernilai negatif, X', Y', dan Z' akan melalui PX', PY', dan PZ'.

Langkah 3 Letakkan titik X', Y', dan Z' sedemikian sehingga $PX' = \frac{1}{2}\ PX$, $PY' = \frac{1}{2}\ PY$, dan $PZ' = \frac{1}{2}$ PZ.

Langkah 4 Hubungkan titik-titik X', Y', dan Z' menjadi $\Delta X'Y'Z'$.

Dari Contoh 3.14 dapat kalian lihat bahwa PX berlawanan arah dengan PX', demikian juga PY dan PY', PZ, dan PZ'.

Dalam bidang koordinat, kalian dapat menggunakan faktor skala untuk menentukan titik koordinat bayangan dilatasi yang berpusat di titik asal $O(0,0)$.

Contoh 3.22

Dilatasi dalam bidang koordinat

Segitiga ABC berkoordinat di $A(7, 10)$, $B(4, -6)$, dan $C(-2, 3)$. Tentukan bayangan ΔABC setelah didilatasi yang berpusat di titik asal dengan faktor skala 2. Gambar segitiga asal dan bayangannya.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Ajak siswa untuk bernalar tentang bagaimana cara untuk menentukan koordinat bayangan suatu bangun setelah didilatasi bukan di titik asal $O(0,0)$ namun di suatu titik $P(a, b)$.
Minta siswa untuk memperhatikan Masalah 3.3. Minta siswa untuk menentukan koordinat bangun $KLMN$ dan bayangannya. Bimbing siswa untuk menentukan koordinat bayangan setelah dilatasi yang berpusat di titik (a, b) tanpa melukis bayangannya terlebih dahulu.
Dengan memperhatikan masalah dan penyelesaiannya, giring siswa untuk menyimpulkan bahwa suatu titik $A(x, y)$ didilatasi dengan pusat $P(a, b)$ dengan faktor skala k adalah

$$A(x, y) \rightarrow A'(a + k(x - a), b + k(y - b))$$

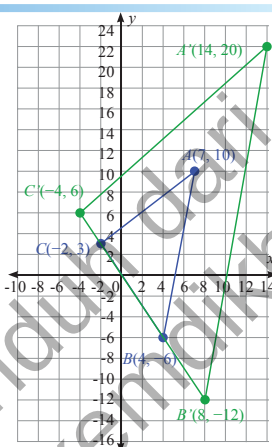
Penyelesaian

Langkah 1 Gambar ΔABC sesuai koordinatnya.
Langkah 2 Tentukan titik A' sehingga $OA' = 2OA$ titik B' sehingga $OB' = 2OB$, dan titik C' sehingga $OC' = 2OC$.
Langkah 3 Hubungkan titik-titik A', B' dan C' menjadi $\Delta A'B'C'$.

Perhatikan bahwa titik-titik koordinat ΔABC dan $\Delta A'B'C'$ memiliki hubungan sebagai berikut.

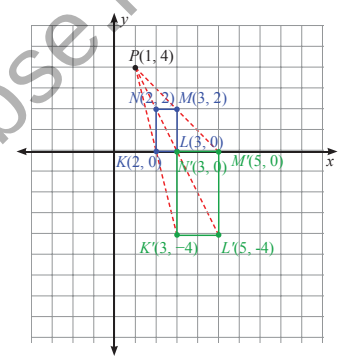
Koordinat Semula	Koordinat Bayangan
$A(7, 10)$	$A'(14, 20) = A'(2 \times 7, 2 \times 10)$
$B(4, -6)$	$B'(8, -12) = B'(2 \times 4, 2 \times (-6))$
$C(-2, 3)$	$C'(-4, 6) = C'(2 \times (-2), 2 \times 3)$

Sehingga, suatu titik $P(x, y)$ didilatasi dengan pusat $O(0,0)$ dengan faktor skala k, maka koordinat bayangannya adalah $P'(k \times x, k \times y)$.



Ayo Kita Menalar

Berdasarkan Contoh 3.22, kalian telah mempelajari bagaimana menentukan dilatasi dengan pusat di titik asal $O(0, 0)$. Kalian dengan mudah menentukan titik-titik koordinat bayangan dengan mengalikan titik koordinat asli dengan faktor skala. Bagaimana jika pusat dilatasi bukan di titik asal $O(0, 0)$? Jelaskan bagaimana cara kalian untuk menentukan bayangan suatu bangun yang berpusat di suatu titik $P(a, b)$.



Masalah 3.3

Persegipanjang $KLMN$ berkoordinat di $K(2, 0)$, $L(3, 0)$, $M(3, 2)$ dan $N(2, 2)$. Tentukan koordinat $K'L'M'N'$ bayangan persegipanjang $KLMN$ setelah didilatasi yang berpusat di $P(1, 4)$ dengan faktor skala 2.

Diunduh dari http://pse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk menyajikan hasil penalaran di depan kelas. Minta siswa yang lain untuk menanggapi dan memberi komentar terhadap penyajian penalaran temannya. Bimbing siswa untuk memberi sanggahan dan tanggapan dengan santun. Diskusikan apabila terdapat jawaban siswa yang tidak sesuai dengan buku guru.

Alternatif Pemecahan Masalah

Langkah 1 Tentukan titik P dan gambar persegipanjang $KLMN$ pada bidang koordinat.

Langkah 2 Buat garis dari titik P sehingga $PK' = 2PK$

$PL' = 2PL$, $PM' = 2PM$, dan $PN' = 2PN$.

Sehingga diperoleh titik-titik koordinat bayangan K, L, M, dan N.

$K'(3, -4)$, $L(5, 4)$, $M(5, 0)$, dan $N'(3, 0)$.

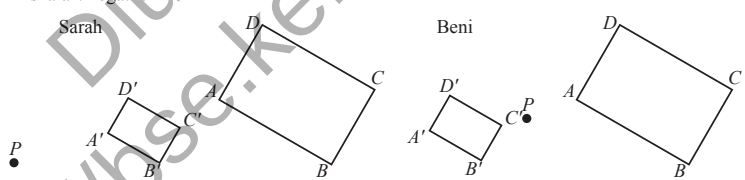
Langkah 3 Hubungkan titik-titik K', L', M', dan N' sehingga terbentuk persegipanjang $K'L'M'N'$.

Ayo Kita Berbagi

Tuliskan hasil diskusi di buku tulis kalian, kemudian tukarkan dengan teman kalian yang lain. Paparkan di depan kelas dan silakan memberi komentar secara santun.

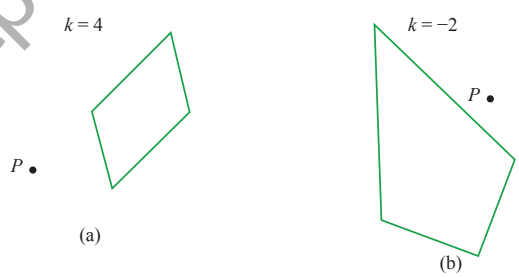
Latihan 3.4

1. Sarah dan Beni mencoba untuk menggambar hasil dilatasi segiempat $ABCD$ dengan faktor skala k negatif.



Siapakah yang benar? Jalaskan alasan kalian.

2. Gambarlah bayangan untuk setiap bangun berikut berpusat di C dan faktor skala yang diberikan.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Latihan

Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan di bahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya (bila diperlukan, mengingat membutuhkan waktu yang lama untuk melukis di papan atau hanya sekadar menunjukkan hasil pekerjaan tanpa melukisnya).

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

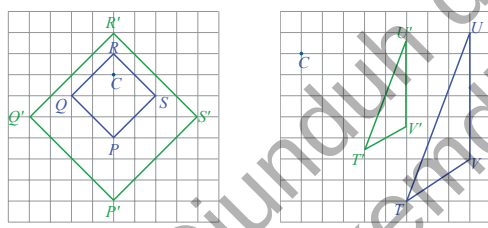
1. Periksalah apakah semua siswa sudah mampu melukis bayangan hasil dilatasi, periksa apakah siswa sudah mampu menentukan koordinat bayangan bangun .
2. Minta siswa untuk menuliskan hal penting dari apa yang telah dipelajarinya.

3. Garis ST berkoordinat di $S(9, 0)$ dan $T(0, 6)$. Tentukan bayangan ST setelah didilatasi dengan faktor skala $\frac{1}{3}$ dan berpusat di titik asal. Gambarlah garis ST dan bayangannya.

4. ΔDEF berkoordinat di $D(5, 8)$, $E(-3, 4)$, dan $F(-1, -6)$. Tentukan bayangan ΔDEF yang berpusat di titik asal dan faktor skala 3. Gambarlah ΔDEF sebelum dan sesudah didilatasi.

5. Garis TU berkoordinat di $T(4, 2)$ dan $U(0, 5)$. Setelah dilatasi, bayangan yang terbentuk $T'(6, 3)$ dan $U'(12, 11)$. Tentukan faktor skala yang digunakan.

6. Tentukan faktor skala yang digunakan setiap dilatasi yang berpusat di C berikut.



(a) (b)

7. Segitiga KLM berkoordinat $K(12, 4)$, $L(4, 8)$, dan $M(8, -8)$. Setelah dua dilatasi berturut-turut yang berpusat di titik pusat dengan faktor skala yang sama, bayangan akhirnya $A''(3, 1)$, $B''(1, 2)$, dan $C''(2, -2)$. Tentukan faktor skala k yang digunakan untuk dilatasi ΔKLM menjadi $\Delta K''L''M''$.

8. ΔRST berkoordinat $R(6, -5)$, $S(3, -8)$, dan $T(-1, -2)$. Tentukan koordinat bayangan terkahir ΔRST setelah direfleksikan di sumbu-x, translasi oleh $(4, -1)$, dan didilatasikan berpusat di titik asal dengan faktor skala $\frac{1}{3}$. Gambarlah ΔRST dan bayangannya.

9. Persegipanjang $ABCD$ dengan titik koordinat $A(6, 0)$, $B(12, 0)$, $C(12, 9)$, dan $D(6, 9)$.
   a. Gambarlah persegipanjang $ABCD$. Tentukanlah luas persegipanjang $ABCD$.
   b. Tulislah koordinat bayangan persegipanjang $ABCD$ dengan dilatasi yang berpusat di titik asal $O(0, 0)$ dan faktor skala $-\frac{2}{3}$.
   c. Gambarkan juga bayangannya, persegipanjang $A'B'C'D'$. Tentukanlah luas persegipanjang $A'B'C'D'$.
   d. Apa yang dapat kalian simpulkan dari luas kedua persegipanjang $ABCD$ dan $A'B'C'D'$? Jelaskan.

10. Gambarlah segiempat $KLMN$ dengan koordinat $K(-4, -2)$, $L(-3, 3)$, $M(3, 1)$, dan $N(2, -4)$ dan bayangannya setelah dirotasi dengan sudut 90^o searah jarum jam berpusat di titik asal $O(0, 0)$, kemudian dilakukan dilatasi dengan faktor skala -1 dan berpusat di titik asal $O(0, 0)$.

Diunduh dari http://nsc.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Ingatkan siswa tentang segitiga dan segiempat, refleksi, translasi dan rotasi.
2. Amati dan kenali terlebih dahulu beberapa contoh konsep transformasi dalam kehidupan nyata.
3. Buat siswa menjadi kelompok berpasang-pasangan untuk mempermudah pengamatan guru terutama saat bernalar.
4. Identifikasi siswa-siswa yang kesulitan kemampuan psikomotor, yakni kemampuan melukis.
5. Identifikasi pula bentuk bantuan apa yang perlu diberikan agar siswa akhirnya mampu melukis pengubinan.
6. Sediakan milimeter blok (kertas berpetak) untuk membuat pengubinan.

Apersepsi

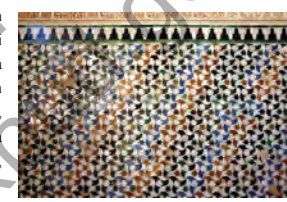
Sebelum kegiatan Ayo Kita Mengamati, kenalkan pengubinan (teselasi) kepada siswa dengan menunjukkan beberapa contoh baik buatan manusia maupun yang ada di alam. Sampaikan juga bahwa pengubinan merupakan bentuk dari teselasi. Ajak siswa untuk mensyukuri nikmat Tuhan atas ciptaanNya sehingga bisa diambil pelajaran.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan 3.5

Menerapkan Transformasi dalam Permasalahan Nyata

M.C. Escher (1898-1972) adalah seorang seniman grafis dari Belanda yang terkenal karena mengulangi pola-pola geometris. Dia juga terkenal karena ilusi ruang, bangunan mustahil, dan teknik dalam pemotongan kayu dan litografi. Sepanjang hidupnya, dia sangat terkesan oleh dua tempat yang harus dia kunjungi. Salah satu tempat itu adalah *Alhambra*, istana Moor abad keempat belas di Granada, Spanyol.



Sumber: en.wikipedia.org

Gambar 3.20 Salah satu bagian dinding Alhambra

Desain dekoratif rumit di Alhambra, yang didasarkan pada simetri geometris yang menampilkan saling pola berulang dipahat ke dinding batu dan langit-langit, adalah pengaruh kuat pada karya-karya Escher.

Lihatlah bentuk transformasi yang pernah kalian temui di bawah ini. Penerapan transformasi akan kalian dapatkan dari alam dan seni.



Paving



Sarang lebah



Pola batik



"*Two Birds*" oleh Escher

Gambar 3.21

Ayo Kita Menanya

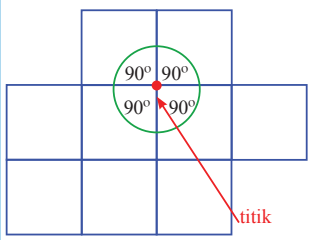
Suruh siswa memperhatikan pertanyaan yang disajikan dalam buku siswa. Ajak siswa memperhatikan bentuk teselasi dan bangun dasar yang digunakan. Arahkan siswa untuk memahami pengertian teselasi, syarat teselasi, dan hubungan teselasi dan refleksi, translasi, serta rotasi. Ajak siswa untuk menentukan besar sudut berbagai bentuk teselasi dengan segi-*n* (poligon) sebagai bangun dasar.

Ayo Kita Menanya

Kalian bisa membuat teselasi dengan memindahkan bangun geometris tunggal. Kalian dapat melakukan transformasi seperti translasi dan rotasi untuk memindahkan gambar sehingga bangun yang asli dan banyangannya (bangun yang baru) cocok bersama-sama. Buatlah pertanyaan dengan kata kunci "pengubinan".

Bagaimana kalian tahu bahwa bangun yang kalian pilih dapat dibentuk pengubinan?

Refleksi, translasi, dan rotasi bisa digunakan untuk menciptakan pola dengan *poligon* (bangun segi banyak). Sebuah pola yang menutupi bidang datar dengan mentransformasi bangun yang sama atau kumpulan gambar sehingga tidak ada yang tumpang tindih atau tidak ada ruang yang kosong disebut ***pengubinan (tessellation)***. Bangun tersebut berulang sehingga dapat digambar ke segala arah.



Dalam pengubinan, jumlah ukuran sudut poligon yang mengelilingi titik adalah 360°. Kalian dapat menggunakan pengetahuan kalian tentang ukuran sudut poligon untuk menentukan poligon manakah yang dapat dibentuk sebuah pengubinan.

Perhatikan paving segi enam berikut.



Sumber: en.wikipedia.org

Gambar 3.22 Paving segi enam beraturan

Paving di atas menunjukkan bahwa titik yang diberi tanda panah adalah titik pertemuan sisi-sisi setiap bangun yang menjadi dasar pengubinan.

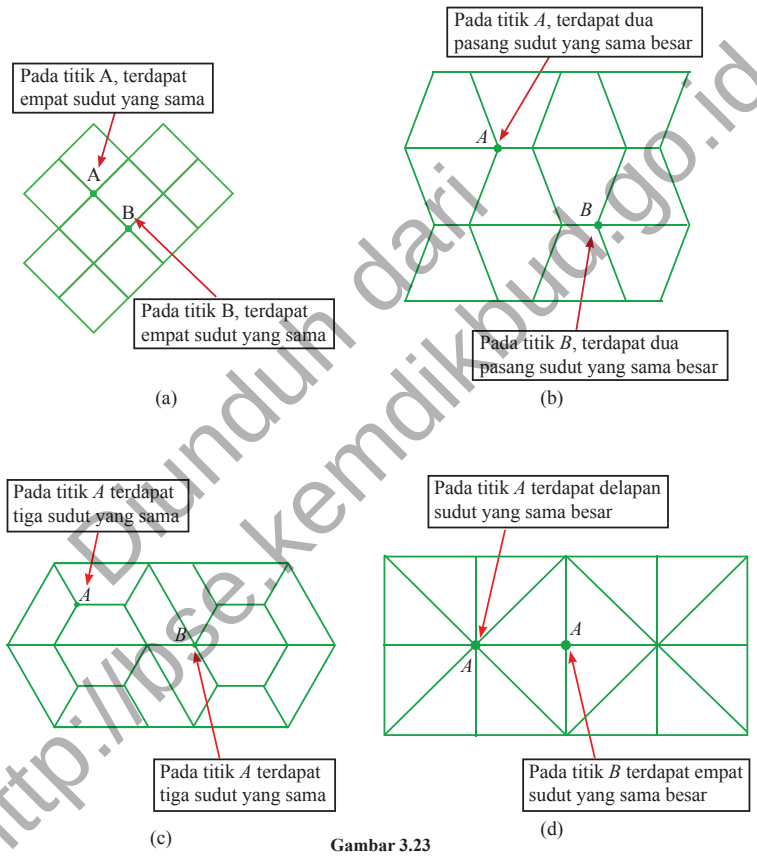
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menggali Informasi

Ajak siswa untuk memperhatikan berbagai bentuk pengubinan dengan besar sudut yang sama dan berbeda sehingga dapat membentuk pengubinan.

Ayo Kita Menggali Informasi

Sebuah pola pengubinan dapat berisikan beberapa jenis poligon yang bentuknya sama atau bentuk yang berbeda seperti pada Gambar 3.23.



Gambar 3.23

Masalah 3.1

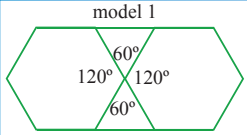
Tentukan apakah pengubinan bisa dibuat dari segi enam beraturan dan segitiga sama sisi yang panjang sisi keduanya 1 satuan?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

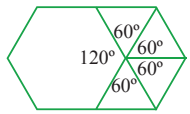
Ayo Kita Menalar

Ajak siswa untuk bernalar tentang bagaimana cara untuk menentukan pengubinan bangun geometris dalam bidang koordinat. Suruh siswa memperhatikan langkah-langkah untuk menentukan pengubinan dari bangun segitiga pada bidang koordinat dengan menerapkan refleksi, translasi dan rotasi. Suruh siswa untuk membuat langkah lain untuk membuat pengubinan dengan bangun dasar segitiga seperti pada masalah.

model 1



model 2



Alternatif Pemecahan Masalah 1

Alternatif pemecahan masalah pertama adalah dengan membuat model. Dua model yang dibuat tampak seperti pada gambar di samping. Pada model pertama, berisi dua buah segi enam beraturan dan dua buah segitiga sama sisi yang disusun dengan pola mengelilingi titik pertemuan. Sedangkan model kedua, terdiri dari sebuah segi enam beraturan dan empat segitiga sama sisi.

Alternatif Pemecahan Masalah 2

Alternatif kedua adalah dengan cara aljabar.

Masing-masing sudut dalam segi enam beraturan berukuran $\frac{180(6-2)}{6}$ atau 120º.

Masing masing sudut segitiga sama sisi berukuran 60º. Tentukan banyaknya segi enam beraturan dan segitiga sama sisi sehingga titik temu bangun yang akan menjadi pengubinan adalah 360º. Misal banyaknya segi enam beraturan adalah b dan banyak segitiga adalah s, sehingga $120b + 60s = 360$.

Misal $b = 1$.

$120(1) + 60s$	$= 360$	substitusikan
$120 + 60s$	$= 360$	operasikan
$60s$	$= 240$	kurangi kedua ruas
s	$= 4$	bagi kedua ruas oleh 60

Misal $b = 2$

$120(2) + 60s$	$= 360$
$240 + 60s$	$= 360$
$60s$	$= 120$
s	$= 2$

Untuk $b = 1$ dan $s = 4$, terdapat satu segi enam beraturan dan empat segitiga sama sisi (Model 2).

Untuk $b = 2$ dan $s = 2$, terdapat dua segi enam beraturan dan dua segitiga sama sisi (Model 1).

Perhatikan bawa jika $b = 0$ dan $s = 6$ atau $b = 3$ dan $s = 0$, memenuhi persamaan $120b + 60s = 360$. Artinya, pengubinan dibentuk dari segitiga sama sisi saja, atau dibentuk dari segi enam saja. Namun, pada Masalah 6, teselasi yang diminta terdiri dari segi enam beraturan dan segitiga sama sisi.

Ayo Kita Menalar

Masalah 3.4

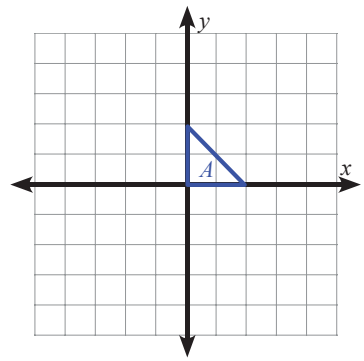
Setelah kalian mempelajari refleksi, translasi, dan rotasi, bagaimanakah cara kalian untuk menentukan teselasi bangun geometris dalam bidang koordinat? Misalkan kalian melakukan pengubinan pada bangun segitiga untuk membuat mosaik sederhana.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

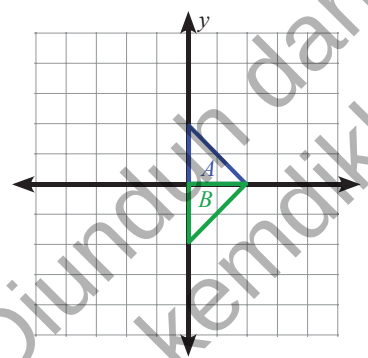
Alternatif Pemecahan Masalah

Untuk menjawab Masalah 3.4, perhatikan langkah-langkah yang harus kalian lakukan.

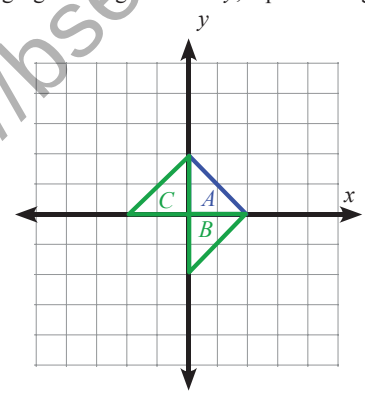
Langkah 1 buat segitiga pada bidang koordinat, misal segitiga A dengan salah kedua sisinya berada di sumbu koordinat



Langkah 2 refleksikan segitiga A dengan sumbu-x, diperoleh segitiga B

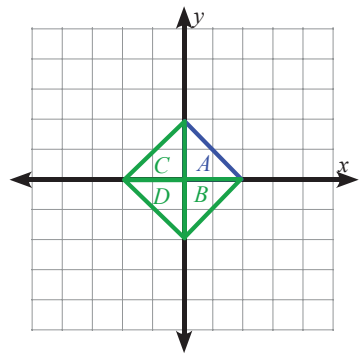


Langkah 3 refleksikan segitiga A dengan sumbu-y, diperoleh segitiga C

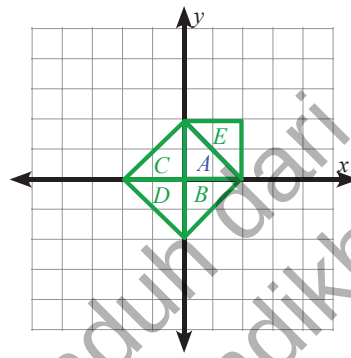


Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

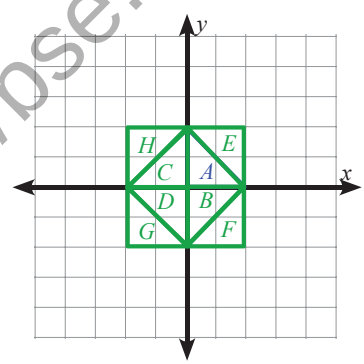
Langkah 4 putar segitiga A sejauh 180^o dengan pusat $O(0, 0)$, diperoleh segitiga D



Langkah 5 translasikan D sejauh $(2, 2)$ diperoleh segitiga E. Segitiga D berkoordinat di $(-2, 0)$, $(0, 0)$, dan $(0, -2)$ diperoleh segitiga E yang berkoordinat di $(0, 2)$, $(2, 2)$, dan $(2, 0)$



Langkah 6 refleksikan segitiga E dengan sumbu-x menghasilkan segitiga F, kemudian segitiga F direfleksikan sengan sumbu-y menghasilkan segitiga G. Segitiga G direfleksikan dengan sumbu-x menghasilkan segitiga H. Langkah 6 ini kalian telah menghasilkan pola dasar untuk dijadikan mozaik sederhana.

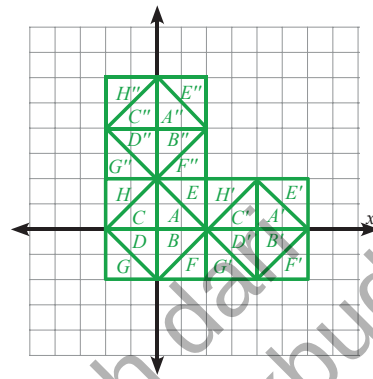


Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Suruh siswa mendiskusikan dan menyampaikan langkah lain untuk membuat teselasi dengan bangun dasar segitiga.

Langkah 7 refleksikan kedelapan segitiga tersebut dengan $x = 2$, $y = 2$. Refleksi menghasilkan segitiga-segitiga $A', B', C', D', E', F', G', H', A'', B'', C'', D'', E'', F'', G'', H''$. Untuk selanjutnya, kalian bisa menggunakan refleksi untuk membuat mozaik yang lebih besar.



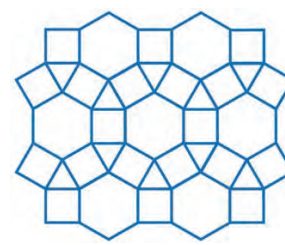
Dari ketujuh langkah yang telah kalian amati di atas, masih banyak cara yang mungkin untuk membuat pengubinan dengan transformasi; refleksi, translasi dan rotasi. Coba buat langkah lain untuk membuat pengubinan di atas.

Ayo Kita Berbagi

Tuliskan hasil diskusi di buku tulis kalian, kemudian tukarkan dengan teman kalian yang lain. Paparkan di depan kelas dan silakan memberi komentar secara santun.

Latihan 3.5

1. Terdapat beberapa pola dan bentuk mozaik maupun pengubinan. Gambar di samping menunjukkan pola mozaik salah satu rumah peribadatan. Tentukan apakah pola tersebut adalah pola pengubinan atau bukan. Jelaskan.



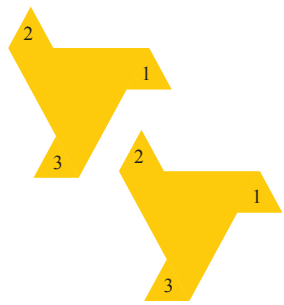
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Latihan

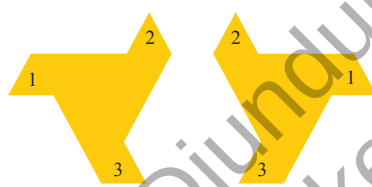
Minta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan di bahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya (bila diperlukan, mengingat membutuhkan waktu yang lama untuk melukis di papan atau hanya sekadar menunjukkan hasil pekerjaan tanpa melukisnya).

2. Setiap gambar berikut dan bayangannya merupakan hasil transformasi. Tentukan apakah transformasi berikut merupakan refleksi, translasi, atau rotasi. Kemudian tunjukkan garis refleksi, arah dan jarak translasi, atau pusat dan besar sudut rotasi.

a.



b.

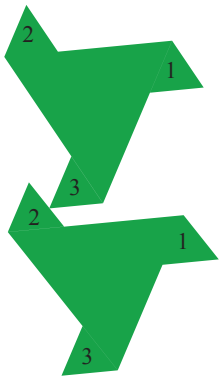


c.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

d.



3. Tentukan apakah bangun berikut ini bisa dibuat pengubinan. Jelaskan.

a. lingkaran	b. segilima	c. segidelapan
d. segitiga siku-siku	e. belah ketupat	f. jajargenjang

4. **Tukang bangunan**

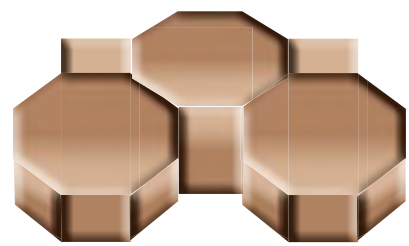
Selain menyusun batu bata untuk tembok, tukang bangunan juga ahli dalam menyusun paving yang sering kita lihat di jalan perumahan, lapangan sekolah, taman, dan bangunan lainnya. Mereka harus memahami bagaimana membuat pengubinan sehingga menjadi susunan yang teratur, rapi, tanpa ada paving yang menumpuk.



Sumber: www.cv-aditirtaaspalhotmix.blogspot.com

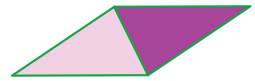
Gambar 3.24 Tukang sedang memasang paving

Gambar di samping menunjukkan batu paving yang berbentuk segidelapan beraturan dan persegi yang panjang sisinya sama. Mengapa kedua bangun tersebut bisa membentuk pengubinan?

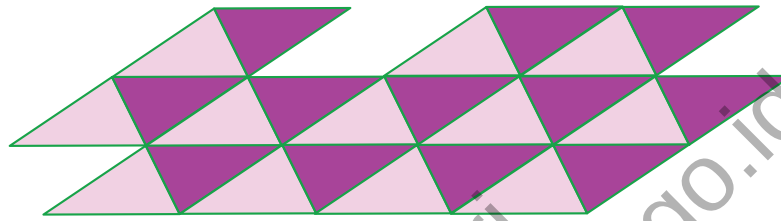


Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

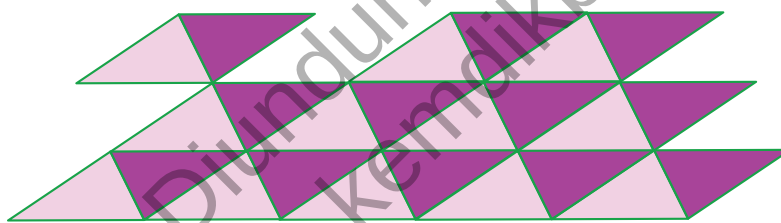
5. Siti dan Sinta membuat pengubinan. Mereka berdua menggunakan jajargenjang seperti gambar di bawah sebagai bangun dasar untuk membuat pengubinan.



Disain Siti



Disain Sinta



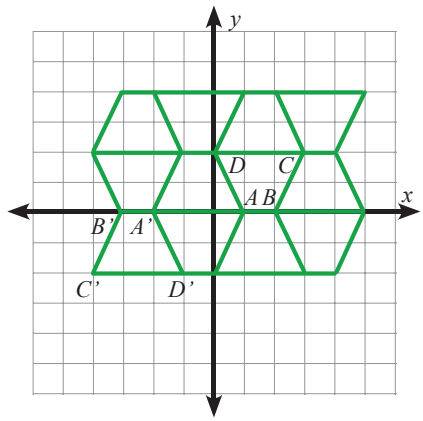
a. Siti dan Sinta mememulai disain mereka dari pojok kiri atas. Kemudian mereka membuat disain pengubinan yang berbeda. Untuk setiap desain, tulislah petunjuk bagaimana menyalin dan memindahkan bangun dasar untuk mengisi celah yang kosong pada pola yang mereka buat. Apakah ada cara lebih dari satu untuk mengisinya?

b. Apakah kedua desain memiliki transformasi translasi? Jelaskan.

c. Apakah kedua desain memiliki transformasi refleksi atau rotasi? Jelaskan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

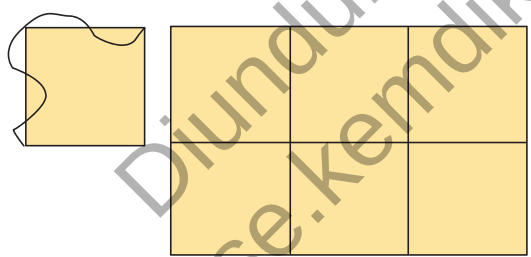
6. Perhatikan gambar berikut.



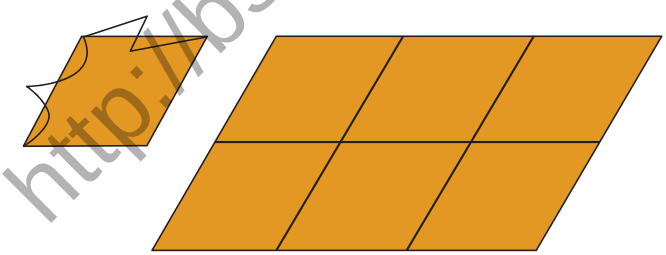
Trapesium $ABCD$ berkoordinat di $A(2,0), B(4,0), C(6,4)$, dan $D(0,4)$. Tentukan transformasi, refleksi, translasi, atau rotasi dari trapesium $ABCD$ menjadi $A'B'C'D'$. Tentukan koordinat $A'B'C'D$.

7. Salin translasi dari kurva yang diketahui ke sisi di hadapannya untuk memperoleh bangun dasar pengubinan. gunakan kertas berpetak untuk menunjukkan bahwa bangun tersebut akan membentuk pengubinan.

a.



b.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Tugas Projek

Ajak siswa untuk menerapkan pengetahuan mereka tentang transformasi. Bimbing siswa untuk menyiapkan dan menyelesaikan tugas projek. Setelah siswa menyelesaikan tugas projek, minta beberapa siswa untuk menjelaskan hasil pekerjaanya di depan kelas. Suruh siswa lainnya untuk menanggapi pekerjaan temannya. pajang hasil pekerjaan siswa di mading kelas atau sekolah.

Tugas Projek 3

Membuat Mozaik

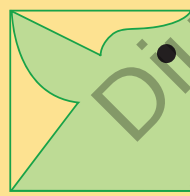
Sebagai tugas projek kali ini, kalian akan membuat sebuah mozaik dengan dari persegi dan segitiga sama sisi sebagai bagun dasar teselasi. Sebelum memulai mozaik yang akan kalian buat, perhatikan kegiatan A dan B berikut untuk membantu kalian membuat mozaik ciptaan kalian sendiri.

Bahan

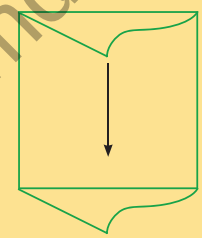
Millimeter blocks (kertas berpetak)
Penggaris
Busur dan jangka
Pensil warna atau spidol warna

A. Membuat mozaik menggunakan translasi

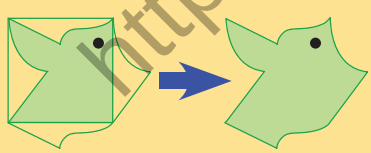
Langkah 1 Mulailah menggambar persegi. Kemudian buatlah gambar seperti berikut.



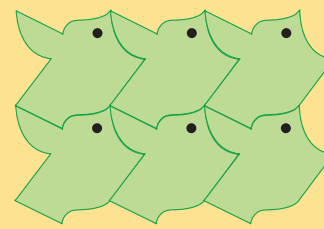
Langkah 2 Translasi bangun di sisi bagian atas ke sisi bawah.



Langkah 3 Translasi bangun di sisi bagian kiri ke sisi kanan untuk melengkapi pola.



Langkah 4 Ulangi pola yang terbentuk untuk menjadi mozaik.



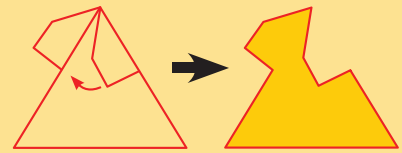
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

B. Membuat mozaik menggunakan rotasi

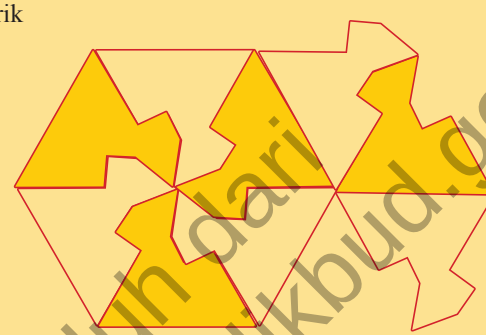
Langkah 1 Mulailah menggambar segitiga sama sisi. Kemudian buatlah trapesium siku-siku pada sisi sebelah kanan segitiga.



Langkah 2 Lakukan rotasi sehingga kalian menyalin trapesium sehingga bayangannya berada di sisi sebelah kiri segitiga



Langkah 3 Ulangi pola pada langkah 2. Berikan warna berbeda sehingga bentuk mozaik kalian lebih menarik



Buatlah laporan tentang hal-hal berikut.

1. Berdasarkan Kegiatan A, jelaskan apakah persegi pada Langkah 1 memiliki luas yang sama dengan bangun baru pada Langkah 2.
2. Buatlah mozaik yang memiliki bangun dasar persegi atau segitiga di kertas berpetak (*millimeter blocks*).
3. Jelaskan langkah-langkah bagaimana kalian membuat mozaik seperti dua kegiatan di atas.
4. Sajikan hasil mozaik kalian di depan kelas.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Merangkum

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk merangkum bab ini. Beri penguatan kepada siswa tentang pembelajaran yang dilakukan sebelumnya.

Merangkum 3

Dalam Bab ini, kalian telah mempelajari sifat-sifat transformasi suatu bangun geometris melalui kegiatan yang ada. Kalian telah mengenal berbagai jenis transformasi, antara lain refleksi, translasi, rotasi, dilatasi, dan aplikasinya yakni pengubinan.

Pertanyaan berikut membantu kalian untuk merangkum apa yang telah kalian pelajari.

Diskusikan dengan teman kalian, kemudian tulislah kesimpulan yang telah kalian dapat di buku catatan kalian.

1. Bagaimanakah hubungan titik-titik dan bayangannya terhadap garis refleksi?
2. Bagaiamana kalian dapat menentukan garis refleksi jika kalian mengetahui bayangan dari suatu titik?
3. Bagaimanakah hubungan titik-titik, bayangannya, dan pusat rotasi?
4. Bagaimanakah kalian menggunakan hubungan beberapa titik-titik dan bayangannya untuk menentukan bayangan titik lain dalam rotasi?
5. Bagaimanakah hubungan titik-titik dan bayangannya dalam translasi?
6. Bagaimanakah kalian menggunakan hubungan beberapa titik-titik dan bayangannya untuk menentukan bayangan titik lain dalam translasi?
7. Dimanakah bayangan dari titik (x, y) setelah transformasi berikut?
   a. Refleksi terhadap sumbu-x
   b. Refleksi terhadap sumbu-y
   c. Refleksi terhadap garis $y = x$
   d. Rotasi 90^o berlawanan dengan arah jarum jam yang berpusat di titik asal
   e. Rotasi 180^o berlawanan dengan arah jarum jam yang berpusat di titik asal
   f. Rotasi 270^o berlawanan dengan arah jarum jam yang berpusat di titik asal
   g. Rotasi 360^o berlawanan dengan arah jarum jam yang berpusat di titik asal
   h. Translasi oleh $(1, 2)$ kemudian $(3, -2)$
   i. Translasi 6 satuan ke kiri kemudian 2 satuan ke bawah
   j. Rotasi 90^o berlawanan dengan arah jarum jam yang berpusat di titik asal dan dilanjutkan refleksi terhadap sumbu-y
   k. Dilatasi dengan faktor skala k dan berpusat di titik asal
8. Perhatikan bentuk bayangan hasil transformasi, Apakah terjadi perubahan bentuk? Jelaskan bentuk bangun sebelum dan sesudah dilakukan transformasi.
9. Nyatakan benar atau salah setiap pernyataan berikut.
   a. Dengan dilatasi, sisi yang bersesuaian pada suatu bangun dan bayangannya sejajar.
   b. Dilatasi dengan pusat O dan faktor skala -1 sama dengan rotasi setengah putaran terhadap O.
10. Bangun datar apa sajakah menjadi pola dasar pembuatan pengubinan tanpa tumpang tindih? Jelaskan dan ilustrasikan jawabanmu.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Uji Kompetensi 3

1. Gambar garis l sehingga garis l merupakan garis refleksi dari setiap objek berikut.

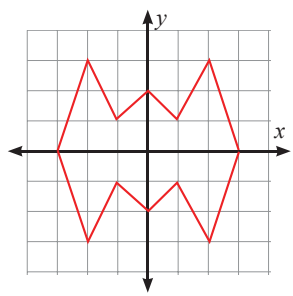
   a. 

   b. 

   c. 

2. Gambar setiap bangun berikut dan bayangannya setelah refleksi yang diberikan.
   a. Garis AB dengan $A(2, 4)$ dan $B(-3, -3)$ refleksi di sumbu-x
   b. ΔABC yang berkoordinat di $A(-1, 4)$, B$(4, -2)$, dan $C(0, -3)$ refleksi di sumbu-y
   c. ΔKLM yang berkoordinat di $K(-1, -3)$, $L(3, -2)$, dan $M(1, 1)$ refleksi di titik asal
   d. Segiempat $PQRS$ dengan $P(-1, 2)$, $Q(2, 3)$, $R(6, 1)$, dan $S(3, 0)$ refleksi di garis $y = x$

3. Gambar setiap bangun dan bayangan setelah translasi yang diberikan.
   a. XY dengan $X(-3, 4)$ dan $Y(4, 2)$ yang ditranslasikan oleh $(1, 3)$
   b. ΔFGH yang berkoordinat di $F(5, -2)$, $G(-3, -1)$, dan $H(0, 5)$ setelah translasi $(-3, -4)$.
4. ΔIJK berkoordinat $I(-3, -2)$, J$(-1, -3)$, dan $K(2, -1)$. Gambarlah ΔIJK setelah translasi $(3, 0)$ dan kemudian refleksi di $y = 1$.
5. Garis AB berkoordinat di $A(-5, 8)$ dan $B(0, 3)$.
   a. Gambar bayangan garis AB setelah dilakukan rotasi 45º searah arah jarum jam dan berpusat di titik asal.
   b. Gambar bayangan garis AB setelah rotasi 90º berlawanan arah jarum jam dan berpusat di $(1, 1)$
6. Persegipanjang $KLMN$ dengan $K(-3, -5)$, $L(3, 3)$, $M(7, 0)$, dan $N(1, -8)$ dirotasi sejauh 90º berlawanan arah jarum jam dengan pusat rotasi di $P(-2, 0)$.
7. Karpet di ruang tamu memiliki motif dasar seperti gambar di samping yang digambar dalam bidang koordinat. Salin dan lengkapi gambar di kertas berpetak. Gambar bayangan dari motif dasar setelah transfomasi berikut.
   a. Rotasi yang berpusat di titik asal dengan sutu rotasi sebesar 90º berlawanan dengan arah jarum jam
   b. Refleksi di sumbu-y
   c. Translasi dengan aturan $(0, 3)$.

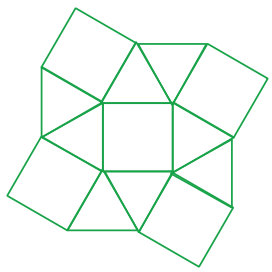


Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

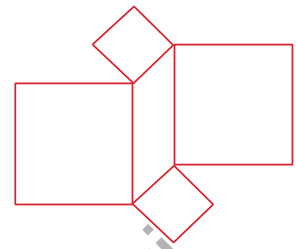
Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Periksalah apakah semua siswa maupun kelompok sudah mengumpulkan tugas-tugasnya dan apakah identitas kelompok sudah jelas
2. Minta siswa untuk melakukan refleksi dan menuliskan hal penting dari yang dipelajarinya
3. Minta siswa untuk menyelesaikan Uji Kompetensi pada bab ini.

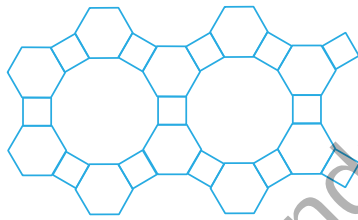
8. Tentukan apakah gambar berikut adalah pola pengubinan. Jelaskan.



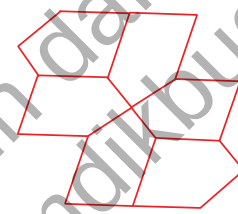
(a)



(b)



(c)



(d)

9. Jelaskan apakah teselasi dapat dibentuk dari bangun-bangun berikut.
   a. Layang-layang
   b. Segitujuh beraturan, persegi, dan segitiga sama sisi yang panjang sisinya berukuran 1 satuan.
   c. Segilima beraturan dan persegi yang panjang sisinya berukuran 1 satuan.

10. Gambarlah segiempat $PQRS$ dengan $P(-1, 0)$, $Q(-2, 2)$, $R(-3,0)$, dan $S(-2, -3)$. Dengan pusat dilatasi $(2, -2)$, gambarlah bayangan $PQRS$ dengan faktor skala:
    a. 2
    b. $\frac{1}{2}$

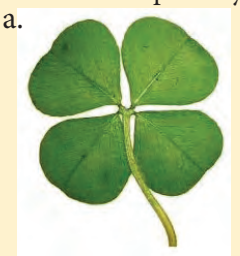
    Apakah berlaku $P(x, y)$ memiliki koordinat bayangan di $P'(k \times x, k \times y)$? Jelaskan.

11. Untuk setiap transformasi yang diberikan, gambarlah ΔABC dengan $A(2, 3)$, $B(-1, 4)$, dan $C(-2, 1)$ dan bayangannya di bidang koordinat. tentukan apakah transformasi berikut adalah refleksi, translasi, rotasi, atau bukan ketiganya. $F(x, y)$ menunjukkan bayangan titik (x, y) oleh transformasi F.
    a. $F(x, y) = (y, x)$
    b. $F(x, y) = (y, -x)$
    c. $F(x, y) = (x + 2, y - 3)$

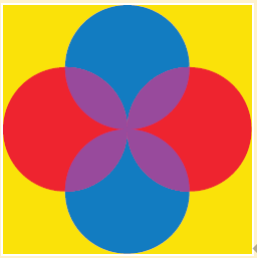
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Soal Pengayaan

1. Tentukan berapa banyak simetri setiap objek berikut.

a. 

b. 

c. 

2. Gambar setiap bangun berikut dan bayangannya setelah refleksi yang diberikan.
   a. Garis AB dengan $A(2, 4)$ dan $B(-3, -3)$ refleksi di sumbu-x
   b. ΔABC yang berkoordinat di $A(-1, 4)$, $B(4, -2)$, dan $C(0, -3)$ refleksi di sumbu-y
   c. ΔKLM yang berkoordinat di $K(-1, -3)$, $L(3, -2)$, dan $M(1, 1)$ refleksi di titik asal
   d. Segiempat $PQRS$ dengan $P(-1, 2)$, $Q(2, 3)$, $R(6, 1)$, dan $S(3, 0)$ refleksi di garis $y = x$

3. Gambar setiap bangun dan bayangan setelah translasi yang diberikan.
   a. XY dengan $X(-3, 4)$ dan $Y(4, 2)$ yang ditranslasikan oleh $\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}$
   b. ΔFGH yang berkoordinat di $F(5, -2)$, $G(-3, -1)$, dan $H(0, 5)$ setelah translasi $(x, y) \rightarrow (x - 3, y - 4)$

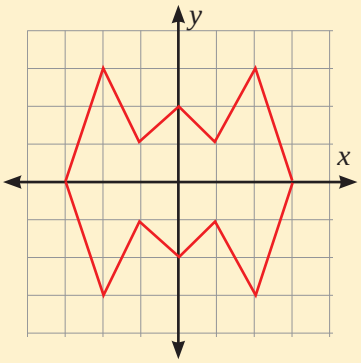
4. ΔIJK berkoordinat $I(-3, -2)$, $J(-1, -3)$, dan $K(2, -1)$. Gambarlah ΔIJK setelah translasi $(x, y) \rightarrow (x + 3, y)$ dan kemudian refleksi di $y = 1$.

5. Garis AB berkoordinat di $A(-5, 8)$ dan $B(0, 3)$.
   a. Gambar bayangan garis AB setelah dilakukan rotasi 45^o searah arah jarum jam dan berpusat di titik asal.
   b. Gambar bayangan garis AB setelah rotasi 90^o berlawanan arah jarum jam dan berpusat di $(1, 1)$

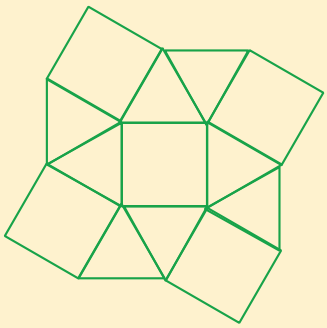
6. Persegipanjang $KLMN$ dengan $K(-3, -5)$, $L(3, 3)$, $M(7, 0)$, dan $N(1, -8)$ dirotasi sejauh 90^o berlawanan arah jarum jam dengan pusat rotasi di $P(-2, 0)$.

7. Karpet di ruang tamu memiliki motif dasar seperti gambar berikut yang digambar dalam bidang koordinat. Salin dan lengkapi gambar di kertas berpetak. Gambar bayangan dari motif dasar setelah transfomasi berikut.
   a. Rotasi yang berpusat di titik asal dengan sutu rotasi sebesar 90^o berlawanan dengan arah jarum jam.
   b. Refleksi di sumbu-y
   c. Translasi dengan aturan $(x, y) \rightarrow (x, y + 3)$

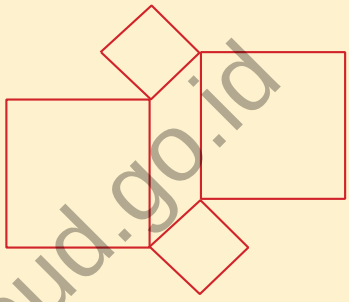
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id



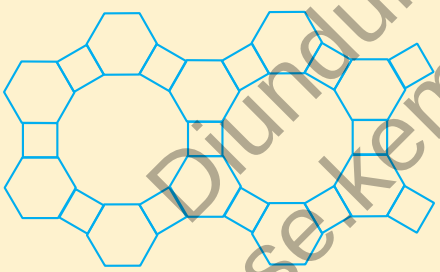
8. Tentukan apakah gambar berikut adalah pola teselasi. Jelaskan.



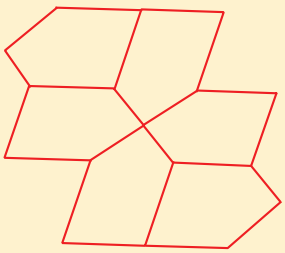
(a)



(b)



(c)



(d)

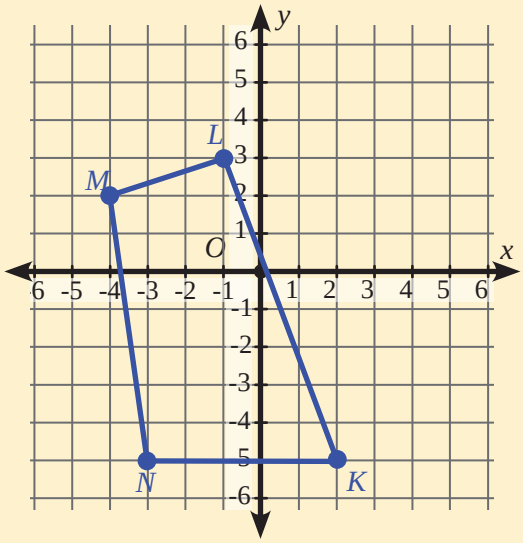
9. Jelaskan apakah teselasi dapat dibentuk dari bangun-bangun berikut.
   a. Layang-layang
   b. Segitujuh beraturan, persegi, dan segitiga sama sisi yang panjang sisinya berukuran 1 satuan.
   c. Segilima beraturan dan persegi yang panjang sisinya berukuran 1 satuan.

10. Gambarlah segiempat $PQRS$ dengan $P(-1, 0)$, $Q(-2, 2)$, $R(-3, 0)$, dan $S(-2, -3)$. Dengan pusat dilatasi (2, -2), gambarlah bayangan $PQRS$ dengan faktor skala:
    a. 2
    b. $\frac{1}{2}$

    Apakah berlaku $P(x, y) \rightarrow P'(k \times x, k \times y)$, mengapa?

Diunduh dari http://pse.kemdikbud.go.id

11. Segiempat *KLMN* berkoordinat *K*(2, −5), *L*(−1, 3), *M*(−4, 2), dan *N*(−3, −4). Lukislah *KLMN* dan bayangannya yang direfleksikan terhadap sumbu−*x*. Bandingkan koordinat titik-titik *KLMN* dengan koordinat bayangannya.



12. Misalkan segiempat *KLMN* dari soal nomor 11 direfleksikan garis $y = x$. Lukislah *KLMN* dan bayangannya yang direfleksikan terhadap garis $y = x$. Tentukan koordinat titik-titik *KLMN* dengan koordinat bayangannya.

13. Segitiga *KLM* berkoordinat *K*(12, 4), *L*(4, 8), dan *M*(8, −8). Setelah dua dilatasi berturut-turut yang berpusat di titik pusat dengan faktor skala yang sama, bayangan akhirnya *A*''(3, 1), *B*'' (1, 2), dan *C*''(2, −2). Tentukan faktor skala *k* yang digunakan untuk dilatasi Δ*KLM* menjadi Δ*K''L''M''*.

14. Gambarlah segiempat *KLMN* dengn koordinat *K*(−4, −2), *L*(−3, 3), *M*(3, 1), dan *N*(2, −4) dan bayangannya setelah dirotasi dengan sudut 90° searah jarum jam berpusat di titik asal *O*(0, 0), kemudian dilakukan dilatasi dengan faktor skala −1 dan berpusat di titik asal *O*(0, 0).

15. Gambar bayangan rotasi setiap bangun berikut dengan sudut 90° jika diketahui arah dan pusat rotasi. Tentukan koordinat titik-titik bayangan Δ*ABC* dengan *A*(0, −1), *B*(3, 1), dan *C*(1, 5) berlawanan arah jarum jam dengan pusat rotasi di titik *P*(−1, 1).

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Bab 4 Statistika dan Peluang

Kata Kunci

- *Statistika*
- *Data*
- *Peluang empirik*
- *Fair*
- *Kejadian*

Kompetensi Dasar

1. *Menemukan peluang empirik dari data luaran (output) yang mungkin diperoleh berdasarkan sekelompok data.*
2. *Memahami teknik penyajian data dua variabel menggunakan tabel, grafik batang, diagram lingkaran, dan grafik garis.*
3. *Mengumpulkan, mengolah, menginterpretasi, dan menyajikan data hasil pengamatan dalam bentuk tabel, diagram, dan grafik.*
4. *Melakukan percobaan untuk menemukan peluang empirik dari masalah nyata serta menyajikannya dalam bentuk tabel dan grafik.*



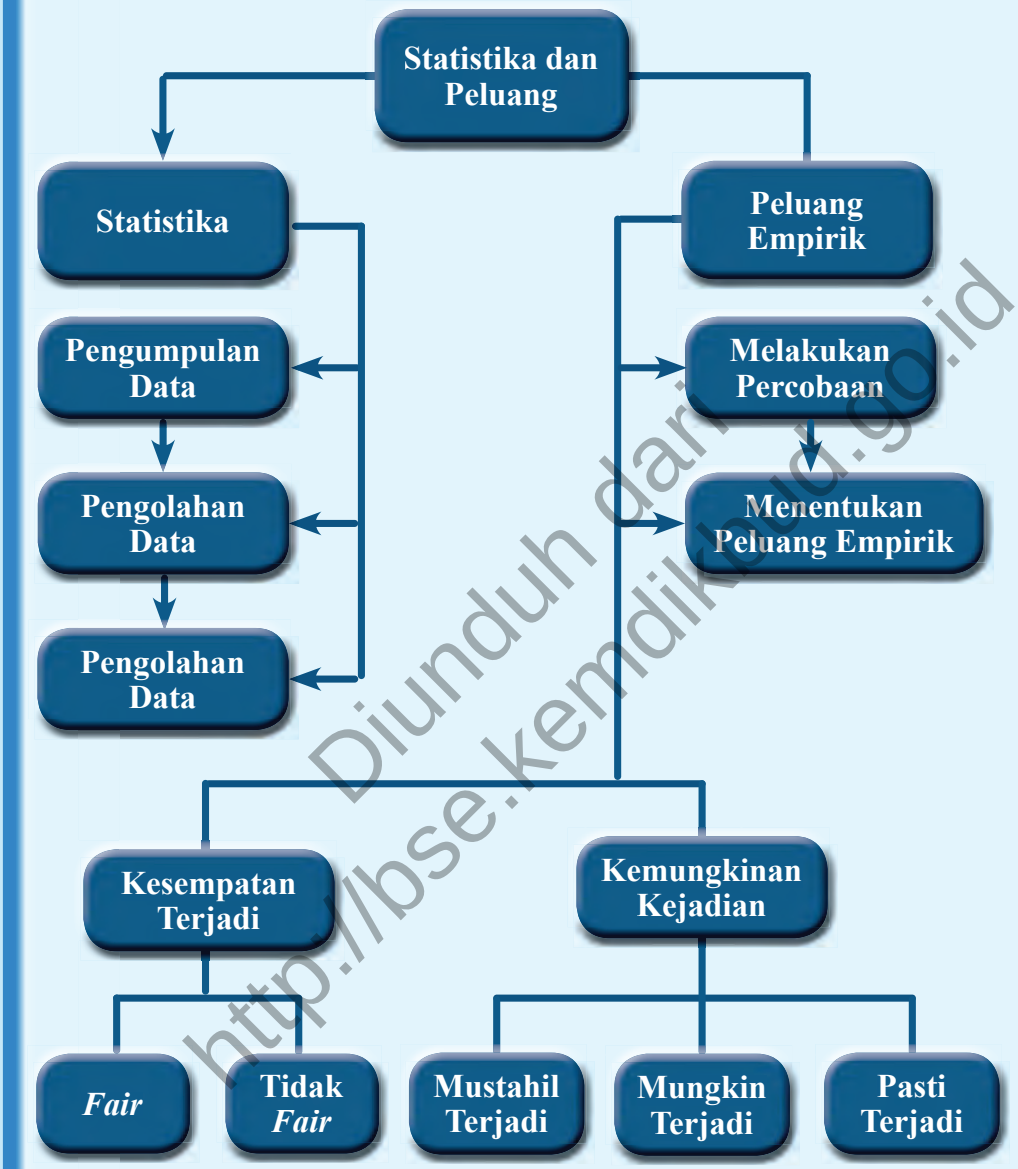
Tentunya kalian tidak asing lagi dengan data dan penyajiannya. Ketika kalian berkunjung di ruang guru atau ruang kepala sekolah, kalian akan melihat satu atau bahkan lebih papan yang dipajang di dinding. Kalian akan melihat data prestasi sekolah, data siswa yang masuk dan siswa yang lulus, atau kalian akan melihat data rata-rata rapor setiap akhir semester. Data-data tersebut disajikan dengan berbagai macam cara, yakni dengan tabel, grafik, dan diagram lingkaran. Penyajian data tersebut akan memudahkan kalian, para guru, dan terutama pengawas sekolah untuk membaca peningkatan atau penurunan prestasi dan kualitas sekolah kalian. Selain data yang kalian lihat di sekolah, kalian mungkin masih ingat ketika kalian berusia 0 – 5 tahun, kalian memiliki "Buku Menuju Sehat" yang diperoleh dari Puskesmas untuk orang tua kalian. Dalam Buku Menuju Sehat, terdapat sebuah grafik yang menunjukkan pertumbuhan dan perkembangan kalian. Terdapat grafik berat badan dan tinggi badan yang ditunjukkan oleh grafik. Grafik tersebut memudahkan ibu kalian, bidan, dan perawat Puskesmas untuk menentukan apakah kalian sedang mengalami gangguan kesehatan atau tidak. Selain kedua hal di atas, terdapat berbagai penerapan statistika yang dapat kalian temui. Untuk lebih memudahkan kalian belajar statistika dan penerapannya, pelajari bab ini dengan baik.

Pengalaman Belajar

1. *Siswa melakukan pengumpulan, pengolahan, dan penyajian data.*
2. *Siswa mampu menginterpretasikan data hasil pengamatan.*
3. *Siswa memahami teknik penyajian data dua variabel menggunakan tabel, grafik batang, diagram lingkaran, dan grafis.*
4. *Siswa memahami konsep peluang empirik suatu percobaan.*
5. *Siswa memahami cara mengambil keputusan yang fair.*
6. *Siswa melakukan percobaan untuk menemukan peluang empirik suatu percobaan.*
7. *Siswa bisa menerapkan konsep peluang empirik untuk menyelesaikan masalah sehari-hari.*

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Peta Konsep



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id



Ronald Aylmer Fisher (1890-1962)

Ronald Aylmer Fisheradalah seorang pakar statistika, pertanian eksperimental, dan genetika kuantitatif asal Inggris. Fisher (17 Februari 1890 – 29 Juli 1962) adalah pemberi landasan bagi banyak aspek dalam ilmu statistika modern, khususnya di bidang statistika inferensi, yang mempelajari teori estimasi dan uji hipotesis. Ia juga dikenal sebagai orang yang mampu menyatukan dua kutub perdebatan di awal perkembangan genetika modern: antara kutub genetika kuantitatif dan genetika kualitatif (genetika Mendel).

Richard Dawkins, tokoh pendukung neo-Darwinisme dan ateisme, menyebutnya sebagai "Pengganti Darwin terbesar", dan ahli sejarah statistika Anders Hald menyebut "Fisher adalah seorang jenius yang dengan sendirian menciptakan dasar-dasar ilmu statistika modern".

Beberapa sumbangan Fisher pada dunia statistik adalah Prinsip Disain Eksperimen, maksimum likelihood, *sufficiency*, *ancilarity*, Diskriminator Linier Fisher, dan Fisher Information. Dalam artikelnya tahun 1924 "*On a distribution yielding the error functions of several well known statistics*" diperkenalkan chi-square Karl Pearson dan t-student, hasil analisisnya yang lain adalah distribusi z (yang saat ini sangat dikenal bersama Distribusi F). Kontribusi ini membuatnya menjadi tokoh utama statistika abad 20.

Hikmah yang bisa diambil:

1. Dalam melakukan eksperimen sering kali Fisher mengalami kegagalan, namun beliau tidak pernah menyerah, sehingga bisa menemukan berbagai teori tentang Statitika yang hingga sekarang dimanfaatkan banyak orang dalam berbagai bidang. Sikap ini perlu kita contoh agar kita tidak mudah menyerah ketika gagal dalam melakukan suatu.
2. Dalam statistika, tidak ada suatu yang pasti (pasti gagal atau pasti berhasil), karena ketetapan itu hanya milik Tuhan. Manusia hanya berusaha untuk memperkirakan peluang keberhasilan usaha tersebut.

Diunduh dari http://bsp.kemdikbud.go.id

Membelajarkan 4.1

Kegiatan sebelum pembelajaran

1. Ingatkan kembali materi statistika yang sudah didapatkan siswa di SD
2. Ajak siswa untuk memahami pengertian statistika dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari.
3. Ajak siswa untuk mendiskusikan sejenak Masalah 4.1 (tidak harus terselesaikan). Masalah 4.1 tersebut tentang keinginan seorang pemilik toko membaca kebutuhan pasar. Dalam hal ini adalah anak SMP di sekitar toko tersebut. Pemilik toko ingin mendapatkan data tentang ukuran dan merek sepatu yang sesuai untuk dijual. Alternatif pemecahan masalah tersebut untuk selanjutnya silahkan dibahas di akhir pembelajaran.

Dibaca dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan 4.1

A. Statistika

Statistika adalah ilmu yang banyak diterapkan dalam berbagai bidang, misalnya pemerintahan, astronomi, biologi, sosiologi, psikologi, bisnis, ekonomi, dan industri. Statistika digunakan dalam pemerintahan untuk berbagai macam tujuan, misalnya sensus penduduk. Sensus penduduk dilakukan pemerintah untuk mendapatkan data tentang kondisi rakyatnya.

Aplikasi statistika yang biasa kita jumpai setiap pemilihan umum (pemilu) adalah jajak pendapat atau *polling* sebelum pemiliu, dan hitung cepat (perhitungan cepat hasil pemilu) atau *quick count*. Manfaat *polling* tentang calon presiden, sebelum pemilihan umum bermanfaat adalah untuk mengetahui tanggapan masyarakat terhadap seseorang yang mencalonkan diri menjadi presiden. Sedangkan *quickcount* berguna untuk mendapatkan perkiraan yang mendekati hasil akhir perhitungan berdasarkan data tentang bagian keseluruhan objek yang mengikuti pemilu.

Lembaga yang berkaitan erat dengan Statistika di Indonesia dinamakan Badan Pusat Statistik (BPS, dahulu Biro Pusat Statistik), adalah Lembaga Pemerintah Non Departemen di Indonesia yang berfungsi menyediakan data statistik dasar, baik untuk pemerintah maupun untuk masyarakat umum, secara nasional maupun regional.

Setiap sepuluh tahun sekali, BPS melakukan pengumpulan data statistik penduduk dengan menyelenggarakan sensus penduduk. Di samping itu, BPS juga melakukan publikasi statistik nasional maupun daerah, serta melakukan analisis data statistik yang digunakan dalam pengambilan kebijakan pemerintah.

BPS juga terdapat di setiap provinsi, kabupaten dan kota di seluruh Indonesia. Tugas lain BPS di daerah adalah melakukan koordinasi dengan pemerintah daerah dalam rangka penyelenggaraan statistik regional.Setiap sepuluh tahun sekali BPS menyelenggarakan:

- Sensus Penduduk (*SP*) yaitu pada setiap tahun berakhiran "0" (nol),
- Sensus Pertanian (*ST*) pada setiap tahun berakhiran "3" (tiga), dan
- Sensus Ekonomi (*SE*) pada setiap tahun berakhiran "6" (enam).

Di samping memiliki kantor pewakilan hingga daerah tingkat II (Kabupaten/Kota), aparat BPS juga tersebar di setiap kecamatan, yaitu Penanggungjawab Kegiatan BPS Tingkat Kecamatan atau saat ini disebut sebagai KSK (Koordinator Statistik Kecamatan). Setiap ada kegiatan yang cukup besar seperti Sensus penduduk, BPS selalu merekrut petugas lapangan yang berasal dari berbagai kalangan yaitu yang disebut Mitra Statistik.

Untuk mempelajari lebih jauh apa itu Statistika, perhatikan masalah 4.1 berikut.

Masalah 4.1

Saat implementasi Kurikulum 2013 di tahun ajaran baru 2014-2015 suatu Toko sepatu SYUKUR berencana untuk membeli sepatu sekolah dalam jumlah yang banyak dari suatu grosir. Masalahnya, mereka tidak mengetahui persentase nomor sepatu dan merek sepatu yang dibutuhkan untuk anak usia SMP di daerah tersebut. Pak Syakir selaku pemilik toko khawatir, jika salah membeli jumlah dan merek sepatu, maka keuntungan tidak bisa maksimal atau bahkan merugi. Seandainya membeli sepatu dengan ukuran tertentu dalam jumlah banyak maka dikhawatirkan tidak laku. Sedangkan,

Ayo Kita Amati

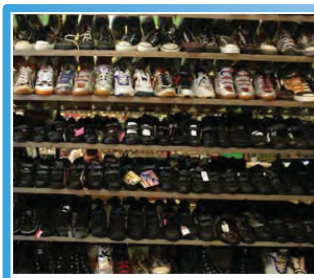
Ajak siswa mengamati inti masalah yang akan dipecahkan. Pada kegiatan ini ada dua data yang dinginkan oleh pemilik toko, yaitu ukuran sepatu dan merek sepatu.

Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk membuat pertanyaan yang memuat kata “data statistik”.

Contoh pertanyaan:

Bagaimanakah langkah yang dilakukan untuk mendapatkan data statistik?



Sumber http://www.antarasumbar.com

Gambar 4.1 Sepatu di rak toko

jika terlalu sedikit, maka keuntungan tidak bisa maksimal. Andaikan Toko sepatu tersebut berada di lingkungan sekitar sekolah kalian, Pak Syakir meminta bantuan kepada kalian untuk menentukan banyak sepatu masing-masing ukuran dan merek yang sebaiknya mereka beli, bagaimanakah solusi yang akan kalian berikan kepada Pak Syakir?

Ayo Kita Amati

Untuk membantu menyelesaiakan masalah di atas, kalian harus mencermati permasalahan tersebut. Tujuan pemilik toko ada mengetahui kebutuhan masyarakat (siswa SMP) terhadap sepatu yang akan digunakan di tahun ajaran baru 2014. Data yang dibutuhkan oleh Pak Syakir adalah:

1. Ukuran sepatu
2. Merek sepatu

Ayo Kita Menanya

Pikirkan pertanyaan yang tepat untuk kalian tanyakan ketika menghadapi masalah tersebut. Sebaiknya pertanyaan kalian memuat kata “data statistik”.

Ayo Kita Menggali Informasi

Untuk membantu Pak Syakir dalam menyelesaiakn masalah di atas, kalian harus memahami bagaimana cara : 1) mengumpulkan data, 2) mengolah data, dan 3) menyajikan data statistik. Amati contoh pengumpulan, pengolahan, dan penyajian data statistik berikut.

1) Mengumpulkan data

Ada tiga cara yang bisa digunakan untuk mengumpulkan data statistik, yaitu wawancara, angket, dan observasi. Berikut penjelasan ketiga cara tersebut:

a. **Wawancara**

Data diperoleh dengan cara bertanya langsung ke objek-objek yang diteliti. Pada Masalah 4.1 objek yang tepat untuk diwawancarai adalah siswa-siswa kelas VII, VIII, dan IX SMP. Sebelum melakukan wawancara, sebaiknya kalian sudah mempersiapkan daftar pertanyaan yang akan ditanyakan.

b. **Angket**

Data diperoleh dengan cara meminta objek untuk mengisi lembaran yang berisi daftar pertanyaan dan/atau pernyataan tentang topik yang diteliti. Diperlukan pengetahuan tentang topik yang sedang diteliti untuk memaksimalkan keakuratan data.

Ayo Kita Menggali Informasi

Ajak siswa untuk menggali informasi tentang cara mengumpulkan data melalui wawancara dan angket

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami cara mengumpulkan data dengan cara observasi

Dalam buku siswa disajikan contoh angket sederhana, guru bisa menunjukkan angket yang lebih lengkap untuk menambah wawasan siswa.

Berikut contoh daftar pertanyaan dan pernyataan yang bisa diajukan terkait Masalah 4.1.

1. Ukuran sepatu saya adalah ...
2. Merek sepatu yang saya suka adalah ...
3. Saya suka membeli sepatu di toko ... (lingkari salah satu)
   a. Alpha b. Beta c. Charli d. Lainnya
4. Di tahun ajaran baru ini saya berencana membeli sepatu baru
   a. iya b. tidak

c. **Observasi**

Data diperoleh dengan cara mengamati langsung objek yang diteliti. Dalam melakukan observasi kalian harus bisa mengamati dan mencatat informasi-informasi penting yang dibutuhkan terkait tujuan penelitian. Berikut beberapa hal yang sebaiknya diamati pada objek (siswa kelas VII, VIII, dan IX) terkait masalah 8.1.

1) Kondisi sepatu yang dimiliki objek (bagus atau tidak bagus).
2) Ukuran sepatu sekolah yang dimiliki objek (masih muat atau tidak muat).
3) Merek sepatu yang sedang dimili objek.
4) Kebiasaan siswa untuk membeli sepatu baru di tahun ajaran baru.

Untuk memperoleh data, bisa menggunakan salah satu dari ketiga cara atau menggabungkan dari beberapa cara tersebut. Diskusikan dengan teman-teman kalian, kendala yang mungkin kalian hadapi ketika menggunakan salah satu cara memperoleh data tersebut.

Diskusikan dengan teman kalian, apakah ada metode lain dalam mengumpulkan data? Jelaskan cara dan berikan contohnya.

Agar data yang didapatkan sesuai target, kalian harus memahami tujuan penelitian dengan baik dan alat yang akan digunakan untuk mendapatkan data tersebut. Pada suatu objek, kita bisa mengumpulkan berbagai jenis data, misal data tentang ukuran sepatu, merek sepatu, ukuran badan (baju), ukuran kepala (topi), dan lain sebagainya. Dengan begini seorang peneliti bisa menghemat biaya, waktu, dan tenaga dalam penelitian, karena dalam sekali meneliti objek mendapatkan berbagai data.

Berikut contoh pengumpulan data yang dilakukan dengan cara angket.

Angket Ukuran dan Merek Sepatu Kelas VII, VIII, dan IX

Nama : Feri

Kelas : VIII

Saya bersedia untuk memberikan jawaban dan tanggapan dengan jujur.

No	Pertanyaan atau pertanyaan		Jawaban atau tanggapan
1	Ukuran sepatu saya adalah ...		38
2	Merek sepatu yang saya suka adalah ...		Charli
3	Saya suka membeli sepatu di toko K-13.		Ya
	Ya	Tidak	
4	Di tahun ajaran baru ini saya berencana membeli sepatu baru		Ya
	Ya	Tidak	

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id/

Ajak siswa untuk memahami Tabel 4.1, yaitu data tentang hasil observasi ukuran dan merek sepatu siswa yang sudah disediakan di buku siswa halaman 151.

Berikut contoh pengumpulan data yang dilakukan dengan cara observasi sebagai. Lihat Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data hasil observasi ukuran dan merek sepatu siswa kelas VII, VIII, dan IX

No	Nama	Kelas	Jenis kelamin		Ukuran Sepatu	Merek sepatu
			Laki-laki	Perempuan		
1	Anis	VII		√	33	Alpha
2	Bondan	VII	√		37	Beta
3	Cinta	IX		√	33	Charil
4	Deni	VII	√		39	Alpha
5	Erik	VII	√		37	Charli
6	Feri	VIII	√		38	Charli
7	Gunanto	VII	√		38	Alpha
8	Heri	VIII	√		36	Beta
9	Ipul	IX	√		38	Alpha
10	Julianto	VIII	√		39	Alpha
11	Khusnul	VIII		√	34	Beta
12	Luvi	IX		√	37	Charli
13	Murni	VIII		√	35	Charli
14	Ninik	VII		√	34	Alpha
15	Ongki	VII	√		37	Beta
16	Putri	VIII		√	35	Charli
17	Qoriatu	IX		√	36	Alpha
18	Riris	VII		√	34	Beta
19	Selamet	VIII	√		38	Beta
20	Tangguh	IX	√		39	Alpha
21	Uud	VII		√	34	Charli
22	Verdi	VIII	√		37	Beta
23	Wendi	VII	√		37	Alpha
24	Yayuk	VII		√	35	Alpha
			15	**9**		

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami cara mengolah dan menyajikan data. Penyajianyang dimaksud di sini adalah penyajian dalam bentuk tabel, diagram lingkaran, diagram batang, dan grafik garis.

Ajak siswa untuk memahami cara pengolahan data yang akan disajikan dalam bentuk tabel. Pengolah yang disajikan di buku siswa adalah dengan cara tabel agar lebih rapi. Jelaskan bagaiman cara menuliskan turus, menghitung frekuensi, dan menghitung persentase pada tabel pengolahan.

2) Mengolah dan menyajikan data

Setelah terkumpul data hasil observasi tentang topik yang sedang diteliti, tahap selanjutnya adalah mengolah dan menyajikan data. Pengolahan data bisa bermacam-macam cara, sesuai dengan kemampuan peneliti, sajian data yang akan ditampilkan, dan tujuan penelitian. Berikut disajikan beberapa pengolahan dan penyajian data berdasarkan data yang didapat dari Tabel 4.1.

Dari Tabel 4.1, misal kalian ingin menyajikan data dalam bentuk tabel, kalian bisa mengolah data yang terkumpul tersebut dengan memasukkannya dalam suatu tabel pengolahan. Dengan mengelompokkan ukuran-ukuran sepatu yang sama didapatkan sajian seperti pada Tabel 4.1.

a. Mengolah dan menyajikan data dalam bentuk tabel

Untuk mengolah dan menyajikan data Tabel 4.2 menjadi tabel penyajian, kalian bisa mengelompokkan ukuran-ukuran sepatu yang sama didapatkan sajian seperti pada Tabel 4.2, kemudian setelah itu menghitung persentase setiap ukuran sepatu.

Tabel 4.2 Pengolahan data ukuran sepatu

No.	Ukuran sepatu	Turus	Frekuensi (f)	Persentase $\left(\frac{f}{\text{Total}}\times 100\%\right)$
1.	33	II	2	$\frac{2}{24}\times 100\% = 8,33\%$
2.	34	IIII	4	$\frac{4}{24}\times 100\% = 16,67\%$
3.	35	III	3	$\frac{3}{26}\times 100\% = 12,50\%$
4.	36	II	2	$\frac{2}{24}\times 100\% = 8,33\%$
5.	37	IIII I	6	$\frac{6}{26}\times 100\% = 25\%$
6.	38	IIII	4	$\frac{4}{24}\times 100\% = 16,67\%$
7.	39	III	3	$\frac{3}{26}\times 100\% = 12,50\%$
Total			24	100%

Selanjutnya data hasil pengolahan akan disajikan dalam bentuk tabel. Tabel hasil pengolahan (tabel sajian) bisa dibuat bermacam-macam sesuai dengan hasil pengolahan yang ingin disajikan. Berikut ini diberikan contoh penyajian data dalam bentuk:

a. Tabel frekuensi (Tabel 4.3a)

b. Tabel persentase (Tabel 4.3b)

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memhami penyajian dalam bentuk tabel frekuensi dan tabel persentase. Minta siswa untuk memahami perbedaan kedua sajian tersebut.

Ajak siswa untuk memahami pengolahan dan penyajian data dalam bentuk diagram lingkaran.

Tabel 4.3a Penyajian data dalam bentuk tabel frekuensi

No.	Ukuran sepatu	Frekuensi (f)
1.	33	2
2.	34	4
3.	35	3
4.	36	2
5.	37	6
6.	38	4
7.	39	3
Total		24

Tabel 4.3b Penyajian data dalam bentuk tabel persentase

No.	Ukuran sepatu	Persentase $\left(\frac{f}{\text{Total}} \times 100\%\right)$
1.	33	8,33%
2.	34	16,67%
3.	35	12,50%
4.	36	8,33%
5.	37	25%
6.	38	16,67%
7.	39	12,50%
Total		100%

Dari Tabel 4.3a dan Tabel 4.3b, kita dapat simpulkan bahwa siswa SMP di sekitar toko Pak Syakir paling banyak memakai sepatu dengan ukuran 37. Sedangkan ukuran yang paling sedikit dipakai oleh anak SMP di sekita toko Pak Syakir adalah ukuran 33 dan 36.

Biasanya, penyajian menggunakan tabel digunakan sebagai alat bantu visual yang berfungsi menjelaskan suatu fakta atau informasi secara singkat, jelas, dan lebih menarik daripada hanya dengan kata-kata.

b. Mengolah dan menyajikan data dalam bentuk diagram lingkaran

Untuk menyajikan data dalam bentuk diagram lingkaran, kalian harus menentukan luas daerah pada lingkaran yang sesuai dengan frekuensi masing-masing ukuran sepatu. Untuk membagi luas derah lingkaran sesuai dengan frekuensinya, kita dapat melihat:

a. Sudut pusat

b. Persentase

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

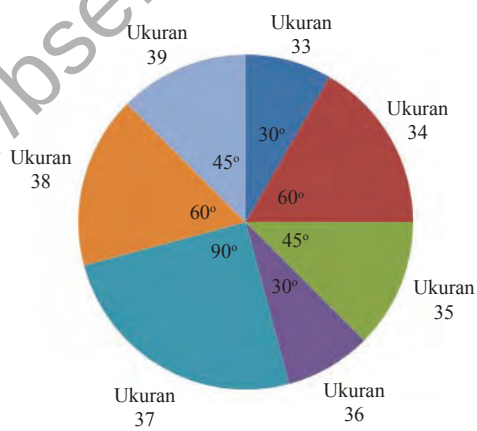
Ajak siswa untuk memahami langkah mengolah hingga menyajikan data dalam bentuk digram lingkaran yang menekankan pada sudut pusat lingkaran.

a) Untuk menyajikan data dalam bentuk diagram lingkaran yang memperhatikan sudut pusat, kalian harus bisa membagi sudut pada lingkaran sesuai dengan daerah masing-masing. Seperti yang kita ketahui, satu lingkaran sudut pusatnya adalah 360^o. Berikut cara mengolah dan menyajikan data dalam bentuk diagram lingkaran.

Langkah 1 : Hitung sudut pusat masing-masing ukuran sepatu

No.	Ukuran sepatu	Frekuensi (f)	Ukuran sudut pusat $\left(\frac{f}{\text{Total}} \times 360^o\right)$
1.	33	2	$\frac{2}{24} \times 360 = 30$
2.	34	4	$\frac{4}{24} \times 360 = 60$
3.	35	3	$\frac{3}{24} \times 360 = 45$
4.	36	2	$\frac{2}{24} \times 360 = 30$
5.	37	6	$\frac{6}{24} \times 360 = 90$
6.	38	4	$\frac{4}{24} \times 360 = 60$
7.	39	3	$\frac{3}{24} \times 360 = 45$
Total		24	360%

Langkah 2: Bagi luas lingkaran berdasarkan sudut pusat yang bersesuaian dengan ukuran sepatu.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

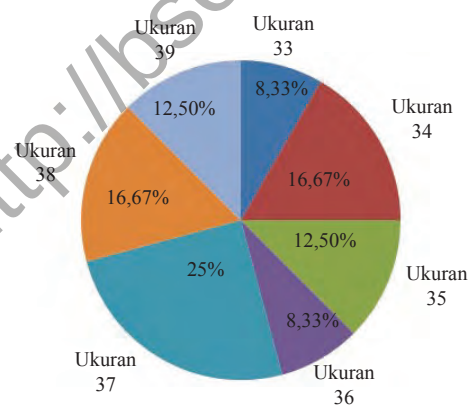
Ajak siswa untuk memahami langkah mengolah hingga menyajikan data dalam bentuk diagram lingkaran yang menekankan pada persentase luas daerah lingkaran

b) Untuk menyajikan data dalam bentuk diagram lingkaran yang memperhatikan persentase, kalian harus bisa membagi dareah pada lingkaran sesuai dengan persentase daerah masing-masing. Seperti yang kita ketahui, satu lingkaran luasnya 100%. Berikut cara mengolah dan menyajikan data dalam bentuk diagram lingkaran yang memperhatikan persentase.

Langkah 1 : Hitung persentase masing-masing ukuran sepatu

No.	Ukuran sepatu	Frekuensi (*f*)	Persentase
1.	33	2	$\frac{2}{24}\times 100\% = 8,33\%$
2.	34	4	$\frac{4}{24}\times 100\% = 16,67\%$
3.	35	3	$\frac{3}{26}\times 100\% = 12,50\%$
4.	36	2	$\frac{2}{24}\times 100\% = 8,33\%$
5.	37	6	$\frac{6}{26}\times 100\% = 25\%$
6.	38	4	$\frac{4}{24}\times 100\% = 16,67\%$
7.	39	3	$\frac{3}{26}\times 100\% = 12,50\%$
Total		24	100%

Langkah 2: Bagi luas lingkaran berdasarkan persentase yang bersesuaian dengan ukuran sepatu.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami langkah mengolah hingga menyajikan data dalam bentuk diagram batang.

Biasanya, penyajian menggunakan diagram lingkaran digunakan sebagai alat bantu visual yang berfungsi menjelaskan suatu fakta atau informasi yang menekankan pada frekuensi pada masaing-masing objek pada data. Contoh data yang biasanya disajikan dalam bentuk diagram lingkaran antara lain:

1) Data jumlah penduduk desa pada kecamatan A
2) Data jumlah siswa kelas VIIA, VIIB, VIIC, VIID, dan VIIE pada sekolah B

c. Mengolah dan menyajikan data dalam bentuk diagram batang

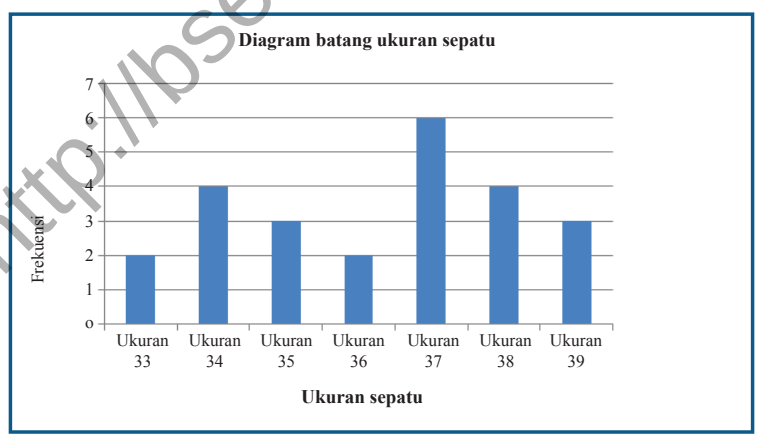
Berikut langkah-langkan untuk mengoolah dan menyajikan data dalam bentuk diagram batang.

Langkah 1: Perhatikan hubungan antara variabel ukuran sepatu dengan frekuensi masing-masing ukuran sepatu.

Berikut pasangan ukuran sepatu dengan masing-masing frekuensinya, sesuai dengan data pada Tabel 4.2.

No.	Ukuran sepatu	Frekuensi
1.	33	2
2.	34	4
3.	35	3
4.	36	2
5.	37	6
6.	38	4
7.	39	3
Total		24

Langkah 2: Menggambar batang-batang dengan tinggi sesuai dengan frekuensi masing-masing ukuran sepatu.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ajak siswa untuk memahami langkah mengolah hingga menyajikan data dalam bentuk grafik.

a. Pada diagram batang tersebut kita dapatkan informasi
b. Banyak siswa yang memakai sepatu ukuran 33 adalah 2 anak
c. Banyak siswa yang memakai sepatu ukuran 34 adalah 4 anak
d. Banyak siswa yang memakai sepatu ukuran 35 adalah ... anak
e. Banyak siswa yang memakai sepatu ukuran 36 adalah ... anak
f. Banyak siswa yang memakai sepatu ukuran 37 adalah ... anak
g. Banyak siswa yang memakai sepatu ukuran 38 adalah ... anak
h. Banyak siswa yang memakai sepatu ukuran 39 adalah ... anak

Biasanya, penyajian menggunakan tabel digunakan sebagai alat bantu visual yang berfungsi menjelaskan suatu fakta atau informasi yang menekankan pada perbandingan (besar kecilnya) ukuran data. Contoh data yang biasanya disajikan dalam bentuk diagram lingkaran :

1) Data tentang tingginya prestasi siswa SMP sekabupaten X.
2) Data tentang perolehan suara pada pemilihan presiden.

d. Mengolah dan menjajikan data dalam bentuk grafik

Berikut langkah-langkan untuk mengoolah dan menyajikan data dalam bentuk diagram grafik.

Langkah 1: Perhatikan hubungan antara variabel ukuran sepatu dengan frekuensi masing-masing ukuran sepatu.

Berikut pasangan ukuran sepatu dengan masing-masing frekuensinya, sesuai dengan data pada Tabel 42.

No.	Ukuran sepatu	Frekuensi
1.	33	2
2.	34	4
3.	35	3
4.	36	2
5.	37	6
6.	38	4
7.	39	3
Total		24

Langkah 2: Menandai titik-titik yang sesuai dengan ukuran dan frekuensi masing-masing ukuran sepatu, kemudian menghubungan titik-titik tersebut dengan garis.

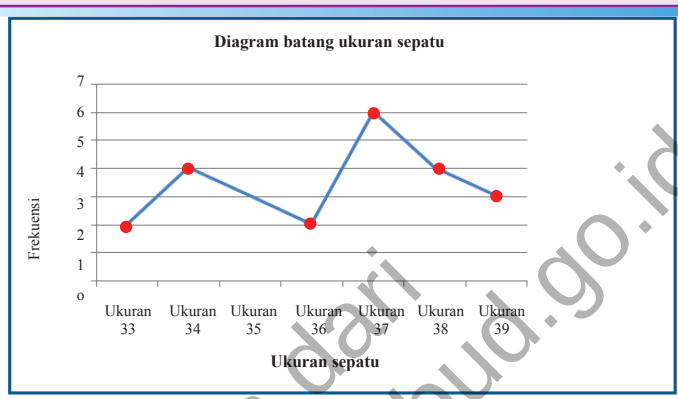
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Ajak siswa untuk mengolah dan menyajikan data statistik merek sepatu pada Tabel 4.1. Beri kebebasan kepada siswa untuk memilih sajian data yang mereka inginkan.

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk menyajikan hasil pengolahan datanya di depan kelas. Minta siswa yang lain untuk membandingkan sajiannya.



Seperti pada grafik, penyajian menggunakan tabel digunakan sebagai alat bantu visual yang berfungsi menjelaskan suatu fakta atau informasi yang menekankan pada perkembangan dari suatu waktu. Berikut ini contoh data yang biasanya disajikan dalam bentuk grafik garis.

1. Pendapatan negara selama sepuluh tahun terakhir.
2. Jumlah siswa pada sekolah X selama 10 tahun terakhir.

Dalam menyajikan data, kalian bisa memilih salah satu dari keempat penyajian data tersebut. Pilihlah sajian data yang menarik dan mudah dipahami oleh orang-orang yang akan menerima sajian data tersebut. Perhatikan juga tujuan dari penyajian data tersebut.

Ayo Kita Menalar

1. Tentukan sajian data yang tepat untuk data-data berikut. jelaskan juga mengapa kalian memilih penyajian tersebut.
   a. Kenaikan gaji PNS selama 10 tahun terakhir
   b. Makanan kesukaan siswa kelas 7
   c. Banyak siswa yang mengikuti ekstrakurikuler di sekolah B
   d. Nilai Matematika siswa C dari kelas VII hingga kelas IX
   e. Luas daerah desa pada kecamatan D
2. Untuk latihan kalian, silahkan lakukan proses mengolah dan menyajikan data statistik merek data yang sudah didapat pada Tabel 4.1. Pilihlah sajian data yang menurut kalian tepat untuk menyajikan data tersebut.

Ayo Kita Berbagi

Sajikan data pengolahan kalian di depan kelas. Bandingkan dengan pengolahan dan sajian teman kalian.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Minta siswa untuk mengerjakan Tugas Projek 4.1, yaitu mengumpulkan dan menyajikan data yang ada di lingkungan sehari-hari siswa.

Tugas Projek 4.1

1. Carilah informasi tentang kebutuhan suatu pihak yang berkeinginan untuk mendapatkan data terkait masalahnya (seperti pada masalah pemilik toko sepatu pada masalah 4.1). Berikut beberapa permasalahan yang bisa menjadi pertimbangan:
   a. Pabrik yang ingin memproduksi barang
   b. Guru yang mengukur perkembangan prestasi belajar siswa
   c. Toko yang menjual barang
   d. Penyedia jasa
   e. Sensus penduduk
   f. Lain-lain
2. Bantulah pihak tersebut untuk mengumpulkan, mengolah, dan menyajikan data semenarik mungkin dan berikan solusi kepada pihak yang kalian bantu tadi.
3. Pilihlah sajian semenarik mungkin. (tabel, grafik batang, diagram lingkaran, dan grafik garis)

Latihan 4.1

1. Perhatikan diagram batang berikut.

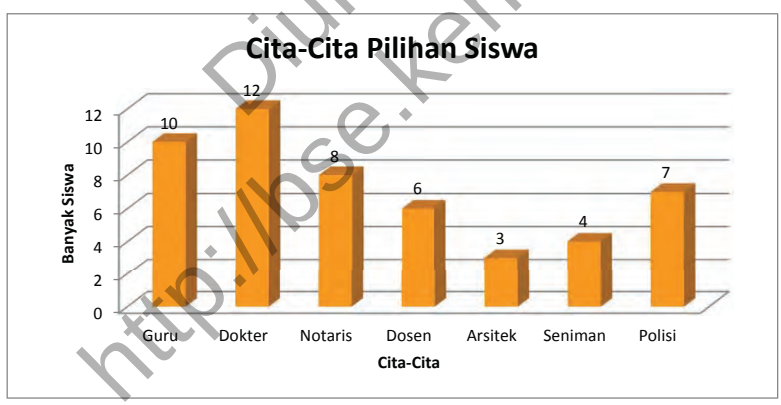


Diagram di atas menunjukan data cita-cita siswa dalam satu kelas.
a. Berapa banyak siswa dalam kelas tersebut?
b. Cita-cita apa yang paling banyak diinginkan siswa?
c. Berapa banyak anak yang bercita-cita ingin menjadi polisi?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

2. Perhatikan diagram lingkaran berikut.

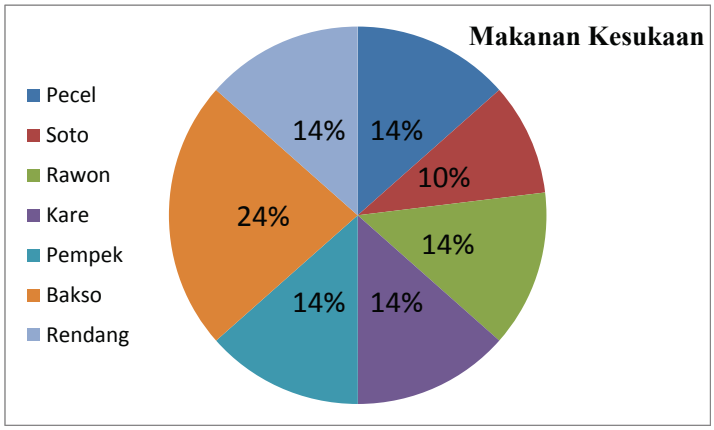


Diagram lingkaran di atas menunjukkan data tentang makanan kesukaan 200 siswa dalam satu sekolah.

a. Banyak siswa yang diwakili oleh bagian 14% adalah ....
b. Berapa siswa yang menyukai makanan A saja?
c. Berapa jumlah siswa yang menyukai makanan A dan B?
d. Makanan apakah yang paling banyak disukai siswa?

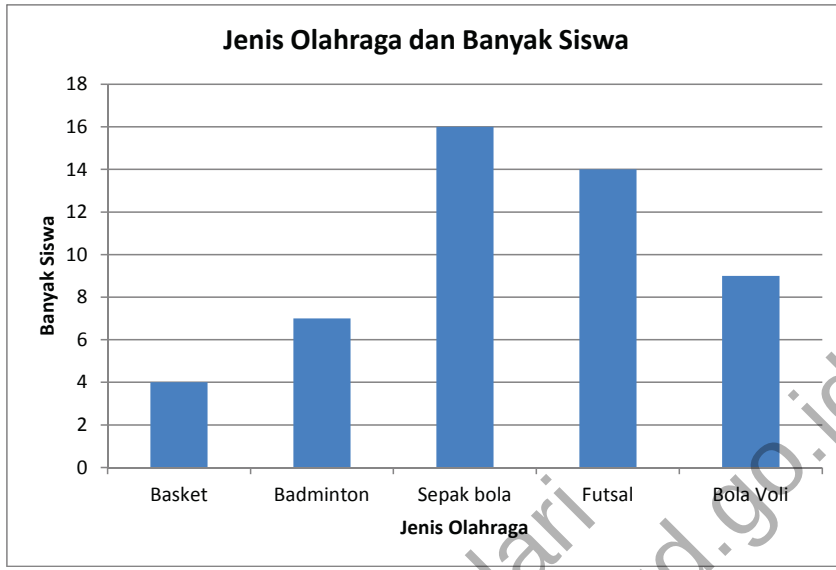
3. Buatlah grafik garis dari data berikut.

Tabel 8.5 Empat Mata Pelajaran Paling Disukai Siswa Kelas VII Sekolah Y

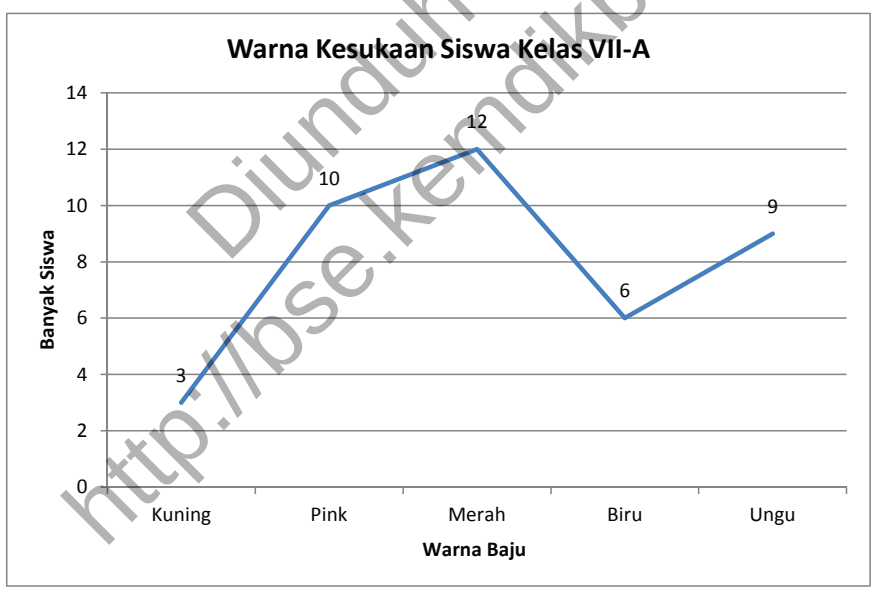
No	Mata Pelajaran	Banyak Siswa
1	Matematika	27
2	IPA	20
3	Bahasa Inggris	17
4	Bahasa Indonesia	14
5	IPS	10

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

5. Buatlah diagram lingkaran dari data tentang olah raga yang disukai oleh siswa pada diagram batang berikut.



6. Tuliskan informasi sebanyak mungkin dari grafik garis berikut.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Kegiatan sebelum pembelajaran

Ajak siswa untuk memahami Masalah 4.2, yaitu tentang masalah pengambilan keputusan penggunaan komputer oleh dua anak agar *fair*. *Fair* yang dimaksud adalah kedua anak mempunyai kesempatan yang sama.

Ayo Kita Amati

Ajak siswa untuk memahami ketiga cara yang akan digunakan untuk mengambil keputusan, yaitu dengan pengetotasan koin, pengambilan kelereng, dan penggelindingan dadu.

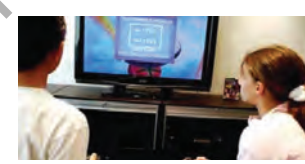
Kegiatan 4.2 *Memahami Peluang Empirik*

Banyak masalah di sekitar kita yang berkaitan dengan pengambilan keputusan. Kadang keputusan yang dibuat merugikan suatu pihak dan menguntungkan pihak lain. Dengan memahami bahasan tentang peluang empirik ini diharapkan kalian mampu membuat keputusan yang sebaik mungkin, sehingga keputusannya bisa diterima oleh pihak-pihak yang terkait. Amati beberapa permasalahan berikut.

Masalah 4.2

Pada saat jam istirahat Adi dan Ani secara bersamaan menuju ke ruang komputer sekolah untuk mengerjakan tugas. Setelah diskusi, mereka memutuskan untuk menggunakan komputer secara bergiliran selama masing-masing satu jam. Masalahnya adalah mereka sama-sama ingin mendapat giliran lebih dahulu.

Bagaimanakah menurut kalian cara yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut?



Sumber: Tekno.Liputan6.com

Gambar 4.2 dua anak dan sebuah komputer

Ayo Kita Amati

Adi dan Ani memikirkan cara yang *fair* (mempunyai kesempatan sama) agar hasilnya bisa mereka terima. Adi mengusulkan untuk mengundi dengan tiga pilihan berikut:



Sumber: Kemdikbud

Gambar 4.3 Koin uang logam



Sumber: Kemdikbud

Gambar 4.4 Tiga kelereng

1) Mengetos suatu koin uang logam (2 sisi) sekali. Jika pada pengetosan, sisi angka yang muncul (menghadap atas), maka Adi yang berhak menggunakan duluan. Jika sisi gambar yang muncul, maka Ani yang berhak menggunakan komputer lebih dulu.

2) Mengambil satu kelereng dari tiga kelereng yang diambil dengan mata tertutup. Kelereng yang disiapkan adalah warna merah, kuning, hijau. Adi menyuruh Ani untuk memikirkan satu kelereng warna sebarang. Kemudian Adi menyuruh Ani mengambil dengan (mata tertutup) satu kelereng dari dalam kantong yang sudah dipersiapkan. Jika kelereng yang diambil Ani sesuai dengan yang dia pikirkan maka yang berhak menggunakan komputer terlebih dulu adalah Ani.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menanya

Minta siswa untuk membuat pertanyaan yang memuat kata “adil”.
Contoh pertanyaan:
Bagaimanakah cara mengambil keputusan yang adil?

Ayo Kita Menggali Informasi

Ajak siswa untuk menggali informasi dengan melakukan percobaan. Minta siswa untuk mmpersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan. Pandu siswa untuk mengisi Tabel 4.6, 4.7, dan 4.8.

3) Menggelindingkan satu dadu (enam sisi). Jika yang muncul di sisi atas adalah genap, maka Ani yang berhak menggunakan komputer terlebih dahulu. Jika yang muncul di sisi atas adalah ganjil, maka Adi yang berhak menggunakan komputer terlebih dahulu



Sumber: Kemdikbud
Gambar 4.5 Dadu bilangan

Ayo Kita Menanya

Buat kalimat tanya yang terkait Masalah 4.2. Kalimat tanya kalian sebaiknya memuat kata “*fair*”. Berikut contoh pertanyaan yang bisa kalian buat.

- Cara manakah yang *fair*? Mengapa?

Ayo Kita Menggali Informasi

Suatu cara dikatakan *fair* dalam masalah Adi dan Ani di atas, jika dengan cara tersebut Adi dan Ani mempunyai kesempatan yang sama untuk mendapatkan giliran menggunakan komputer terlebih dahulu. Untuk mengetahui cara yang digunakan tersebut *fair* atau tidak, kalian bisa melakukan percobaan dengan mengikuti langkah-langkah berikut.

Alat dan bahan:

- Satu koin
- Tiga kelereng (warna merah, kuning, dan hijau) dalam satu kantong terbungkus rapi
- Satu dadu

1. Lakukan percobaan:
   a. Mengetos satu koin sebanyak (minimal) 50 kali.
   b. Ambil satu kelereng dari dalam kantong dengan mata tertutup sebanyak (minimal 60 kali).
   c. Gelindingkan dadu sebanyak (minimal) 120 kali.
2. Amati hasil yang didapatkan dalam setiap kali percobaan.
3. Agar catatan kalian rapi gunakan tabel seperti berikut.

Alat dan bahan yang harus disiapkan antara lain:

a. Satu koin
b. Tiga kelereng berbeda warna merah, kuning, dan hijau serta kantong pembungkus.
c. Satu dadu

Untuk memilih dadu, pilihlah dadu yang benar2 kubus dan rata.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Minta siswa untuk melakukan percobaan sesuai dengan instruksi yang ada di buku siswa halaman 415, kemudian mencatat hasilnya dalam tebel yang sudah disediakan. Banyak percobaan bisa diubah sesuai dengan waktu yang tersedia pada pembelajaran. Semakin banyak melakukan percobaan makan akan semakin baik.

Tabel 4.6 Percobaan koin

Kejadian	**Turus**	**Banyak kali muncul (*f*)**	**Rasio *f* terhadap *n*(*P*)** $\frac{f}{n(P)}$
Sisi Angka			
Sisi Gambar			
Total percobaan (***n*(*P*)**)			

Tabel 4.7 Percobaan kelereng

Kejadian	**Turus**	**Banyak kali muncul (*f*)**	**Rasio *f* terhadap *n*(*P*)** $\frac{f}{n(P)}$
Kelereng merah			
Kelereng kuning			
Kelereng hijau			
Total percobaan (***n*(*P*)**)			

Tabel 4.8 Percobaan dadu

Kejadian	**Turus**	**Banyak kali muncul (*f*)**	**Rasio *f* terhadap *n*(*P*)** $\frac{f}{n(P)}$
Mata dadu "1"			
Mata dadu "2"			
Mata dadu "3"			
Mata dadu "4"			
Mata dadu "5"			
Mata dadu "6"			
Total percobaan (***n*(*P*)**)			

Pada kolom keempat rasio (hasil bagi) frekuensi terhadap banyaknya percobaan untuk selanjutnya disebut **peluang empirik.**

Setelah melakukan percobaan, apakah pertanyaan yang kalian buat sudah terjawab?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Menalar

Minta siswa untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang disediakan.

Alternatif Penyelesaian di halaman berikutnya.

Ayo Kita Menalar

Banyak situasi dalam kehidupan sekitar kita yang menuntuk kita untuk membuat keputusan *fair*. Untuk membuat keputusan yang *fair* kalian harus mengguanakan cara yang *fair* juga. Pada masalah 4.2 telah disajikan tiga benda, yaitu koin, kelereng, dan dadu untuk membantu membuat keputusan *fair*. Masih banyak benda di sekitar kalian yang bisa digunakan untuk membantu membuat keputusan yang *fair*.

1. Dapatkan kalian mengetos pensil untuk membuat keputusan *fair*? Jika tidak bisa mengapa, jika bisa jelaskan bagaimana caranya.
2. Dapatkan kalian mengetos tutup botol untuk membuat keputusan *fair*? Jika tidak bisa mengapa, jika bisa jelaskan bagaimana caranya.
3. Suatu ketika Rohim merencanakan untuk menemui dua teman lamanya Wachid dan Dani. Rohim bingung untuk memutuskan teman manakah yang akan ditemui lebih dahulu. Dia memutuskan "Jika saya mendapati lampu merah pada rambu lalu lintas di depan, saya akan menemui Wachid lebih dulu. Jika selain itu, saya akan menemui Dani lebih dulu". Lampu merah menyala selama 30 detik, lampu hijau menyala selama 27 detik, dan lampu kuning menyala selama 3 detik. Berikan komentar kalian, apakah cara yang digunakan Rohim Tersebut *fair* atau tidak.



sumber: Kemdikbud

Gambar 4.6 Lampu lalu lintas

4. Jelaskan di antara benda-benda berikut yang manakah yang bisa digunakan untuk memutuskan suatu hal yang melibatkan dua orang secara *fair*. Jika tidak bisa jelaskan mengapa, jika bisa bagaimana caranya agar *fair*.
   a. Koin (sisi angka dan gambar)
   b. Kantong berisi 3 kelereng berbeda warna
   c. Dadu (6 sisi)
   d. Kantong berisi 8 kelereng berwarna berbeda
   e. *Spinner* dengan 12 bagian (juring dengan ukuran warna berbeda)
5. Eva melakukan percobaan penggelindingan dadu, kemudian mencatatnya sebagai berikut.

Tabel 4.9 Percobaan penggelindingan dadu

Mata Dadu	Banyak muncul (kali)
1	𝍸
2	𝍸 𝍸
3	𝍸
4	𝍸 IIII
5	𝍸 III
6	𝍸 I

   a. Berapa kali Eva melakukan percobaan penggelindingan dadu?

http://bse.kemdikbud.go.id Diunduh dari

1. Tidak bisa, karena sisi pensil tidak beraturan.
2. Tidak bisa, karena kedua sisi datar pada tutup botol tidak sama, jadi tidak mempunyai kesempatan yang sama jika ditos.
3. Fair, karena kesempatan menyalanya dua lampu (kuning dan hijau) sama dengan satu lampu (merah) yaitu 30 detik.
4. a. Bisa, dengan cara ditos
   b. Bisa, dengan cara masing-masing orang memilih satu kelereng dari 3 kelereng tersebut secara bersama-sama. Sebelumnya disepakati dulu kelereng warna tertentu yang menyebabkan seorang memenangkan pemilihan. Dalam hal ini ada kesempatan kedua orang tidak menang, ketika kelereng yang dimaksud tidak dipilih salah satu orang.
   c. Bisa, dengan cara menggelindingkan dadu sekali. Sebelumnya masing-masing orang diberi kesempatan memilih tiga sisi yang ditebak akan muncul.
   d. Bisa, dengan cara masing-masing orang secara bersama-sama mengambil satu demi satu kelereng dari dalam kantong kantong secara bersamaan. Sebelumnya telah disepakati warna kelereng yang menyebabkan salah seorang menang.
   e. Bisa, dengan cara memutar spinner tersebut. Sebelumnya masing-masing orang memilih 6 warna yang ditebak akan tertunjuk oleh jarum spinner.
5. a. 43 kali
   b. Kesempatan untuk muncul mata dadu 4 lebih besar dari mata dadu 3. Walaupun jawaban siswa berbeda, tetap ditampung untuk diajak diskusi.
   c. Melihat Tabel 8.9, dari keenam penggelindingan tersebut belum muncul mata dadu 3.
   d. Melihat tabel 8.9, kemungkinan mata dadu 3 muncul 1 kali atau 2 kali dari 18 kali penggelindingan.
6. a. Tidak fair, karena jumlah masing-masing tidak sama, sedangkan kuota yang dipilih sama-sama 3.
   b. Kelas VII-E, karena kesempatan untuk lulusnya lebih besar dari kelas lain.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Ayo Kita Berbagi

Minta siswa untuk memecahkan Masalah 4.3. Masalah tersebut untuk memahamkan siswa tentang kemungkinan suatu kejadian untuk terjadi.

b. Eva mengatakan "jika saya menggelindingkan dadu sekali lagi, maka peluang munculnya mata dadu 3 lebih besar dari pada mata dadu 4". Setujukah kalian dengan perkataan Eva tersebut? Jelaskan.

c. Dengan menggunakan dadu yang sama dengan Eva, Evi melakukan percobaan menggelindingkan dadu sebanyak 6 kali. Bagaimanakah kemungkinan di antara 6 percobaan tersebut hasilnya mata dadu 3?

d. Andaikan Evi melakukan percobaan sebanyak 18 kali, berapakah perkiraan kalian hasilnya adalah mata dadu 3?

6. Suatu ketika guru matematika mengadakan seleksi untuk mewakili sekolah Cendekia. Siswa yang bisa dikirimkan hanya siswa kelas VII. Beliau memutuskan untuk memilih 3 orang dari masing-masing kelas VII paralel yang ada di sekolah. Berikut disajikan data jumlah siswa dalam kelas VII.

Tabel 4.10 Kuota peserta olimpiade

Kelas	Banyak siswa	Kuota
VII-A	30	3
VII-B	35	3
VII-C	36	3
VII-D	29	3
VII-E	20	3

a. Berikan komentar kalian, apakah cara yang dilakukan guru matematika tersebut *fair*?

b. Andaikan kalian sangat ingin lulus seleksi. Kalian bisa memilih ikut masuk seleksi di kelas mana saja. Manakah kelas yang kalian pilih? Mengapa kelas itu yang kalian pilih?

Ayo Kita Berbagi

Sajikan jawaban hasil menalar kalian kepada teman-teman kalian di kelas.

Masalah 4.3

Dalam suatu percobaan penggelindingan dadu (mata dadu 1, 2, 3, 4, 5, dan 6) sebanyak 1 kali, tentukan:

a. Kejadian muncul mata dadu antara 1 sampai 6

b. Kejadian muncul mata dadu 7

c. Kejadian muncul mata 5

Pada masalah 4.3 di atas, kalian menemui tiga kejadian berbeda. Tentukan kejadian mana yang

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Minta siswa untuk melengkapi Tabel 4.11, yaitu tentang kemungkinan kejadian untuk terjadi (mustahil, mungkin, atau pasti terjadi).

menurut kalian : tidak mungkin terjadi (mustahil), mungkin terjadi, pasti terjadi.Dengan menerapkan prosedur saintifik (mengamati, menanya, menggali informasi, menalar, berbagi) silahkan lengkapi Tabel 4.11 berikut.

Tabel 4.11 Kemungkinan Kejadian

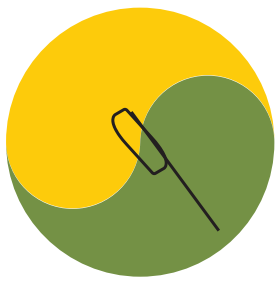
No	Kejadian	Kemungkinan terjadi		
		Mustahil	Mungkin	Pasti
1	Suatu ketika di tahun ini kalian akan diberi ujan matematika			√
2	Sebuah segitiga mempunyai dua sudut tumpul	√		
3	Tiga hari lagi akan hujan		√	
4	Sebuah kubus mempunyai 6 sisi			
5	Suatu hari manusia akan meninggal dunia			
6	Jumlah dua bilangan ganjil merupakan bilangan ganjil			
7	Bila sebuah dadu diempar akan muncul mata dadu 8			
8	Orang yang digigit nyamuk akan terserang demam berdarah			
9	Semua bilangan prima pasti ganjil			
10	Jika satu uang logam dilempar akan muncul kejadian Gambar atau Angka			
11	Besok matahari akan terbit			
12	Jumlah hari dalam satu tahun adalah 366			
13	Suatu bilangan ganjil yang habis dibagi dua			
14	Dua membagi bilangan prima			
15	Bilangan prima negatif			
16	Setiap malam muncul bintang			
17	Buah jeruk rasanya manis			
18	Setelah malam akan siang			

Jika tiga kondisi tersebut (mustahil, mungkin, pasti) direpresentasikan dalam persentase, tentukan bilangan persentase yang sesuai dengan masing-masing kondisi tersebut. Jelaskan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Latihan 4.2

1. Pada beberapa situasi berikut, tentukan manakah yang *fair* (atau tidak *fair*). Jelaskan.
   a. Suatu kantong berisi 10 kelereng merah dan 10 keleren putih. Azin disuruh mengambil satu kelereng dari dalam kantong. Jika Azin mendapatkan kelereng merah, maka dia bisa mendapatkan hadiah sepeda baru dari ibunya. Jika selain putih, tidak dapat.
   b. Suatu dadu memiliki 6 sisi (1, 2, 3, 4, 5, dan 6). Dadu tersebut digunakan mengundi siapa yang berkah memilih gawang dalam permainan sepak bola. Jika yang muncul adalah mata dadu 1 atau 6, maka tim A berhak memilih gawang lebih dulu. Jika selain itu, tim B.



Gambar 8.6 Spinner khusus

2. Suatu spinner dibuat seperti pada gambar di samping. Apakah *spinner* tersebut bisa digunakan untuk mengambil keputusan dengan *fair* yang melibatkan masalah antara dua orang. Jelaskan.

3. 

Gambar 8.6 Tutup botol

Suatu tutup botol seperti pada gambar di samping digunakan untuk mengundi siapakah yang berhak memilih bola terlebih dahulu dalam suatu permainan sepak bola. Apakah tutup botol *fair* untuk membuat suatu keputusan? Jelaskan.

4. Pada percobaan penggelindingan dadu sebanyak 180 kali, mata dadu "2" muncul sebanyak 30 kali. Berapakah peluang empiriknya?

   36berwarna hitam, putih, kuning, dan biru, didapatkan hasil sebagai berikut:
   - Kelereng hitam 22 kali
   - Kelereng putih 26 kali
   - Kelereng biru 24 kali.

   Jika percobaan dilakukan sebanyak 100 kali, tentukan:
   a. Peluang empirik kejadian terambil kelereng putih.
   b. Peluang empirik kejadian terambil kelereng kuning.
   c. Peluang empirik kejadian terambil selain kuning.

5. Berapakah perkiraanmu akan muncul mata dadu "3", saat dilakukan percobaan penggelindingan sebuah dadu sebanyak 360 kali?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Tugas Projek

Minta siswa untuk mengerjakan Tugas Projek 4.2.

Merangkum

1. Mengumpulkan data dengan cara wawancara, angkat, atau observasi di lapangan. Mengolah data sesuai dengan sajian yang diinginkan.
2. Tabel, diagram lingkaran, diagram batang, dan grafik.
3. Perluang empirik = $\frac{a}{n}$
4. 60 kali

Tugas Projek 4.2

Lakukan permainan ular tangga bersama dalam satu kelompok (4 – 5 siswa). Aturan permainan ular tangga tersebut sebagai berikut:

1. Setiap pemain secara bergantian menggelindingkan dua dadu.
2. Pion setiap pemain melangkah sesuai dengan jumlah mata dadu yang muncul.
3. Lakukan hingga seorang pemain mencapai tepat ujung dari papan permainan ular tangga.

Keterangan: Kalian juga bisa melakukan pada permainan monopoli.

Catatlah banyak kali muncul pasangan dadu pada setiap kali penggelindingan dalam sebuah tabel. Misal tabel sebagai berikut.

	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

1. Berapakah jumlah mata dadu yang paling jarang muncul?
2. Jika kalian diminta menebak jumlah mata dadu yang akan muncul, berapakah jumlah yang kalian tebak? Jelaskan.

Sajikan percobaan dan jawaban kalian semenarik mungkin.

Merangkum 4

1. Sebuatkan tahapan mulai dari mengumpulkan hingga menyajikan data. Jelaskan.
2. Sebuatkan macam-macam penyajian data yang kalian ketahui.
3. Misal suatu percobaan dilakukan sebanyak n, sedang kejadian X muncul a kali. Tuliskan rumus peluang empiriknya.
4. Dalam percobaan yang penggelindingan suatu dadu, berapakah kemungkin muncul mata dadu 5 dari 360 percobaan? Jelaskan pendapat kalian.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sesudah pelaksanaan pembelajaran

1. Beri kesempatan kepada siswa untuk memajang hasil Tugas Projek di kelas.
2. Minta siswa untuk memberikan usulan perbaikan pembelajaran.
3. Bisa perlu berikan soal latihan untuk dikerjakan siswa di rumah.

Uji Kompetensi 4

1. Perhatikan diagram lingkaran berikut.

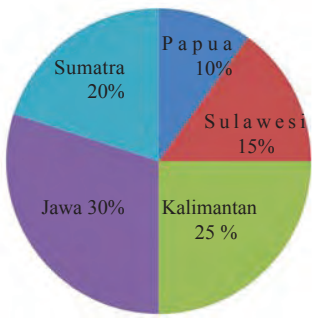
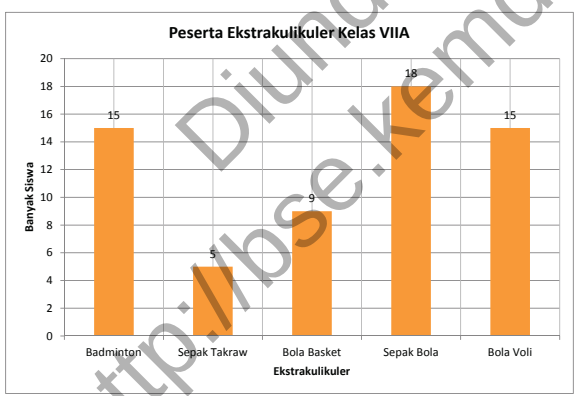


Diagram 4.3 Asal Daerah Siswa

Diagram lingkaran tersebut menunjukkan asal daerah siswa pada sekolah internasional K-13. Banyak siswa dalam sekolah tersebut adalah 300 siswa.

a. Tentukan banyak siswa yang berasal dari Sumatra.
b. Berapakah selisih siswa yang berasal dari Kalimantan dengan siswa yang berasal dari Papua?
c. Berapa perbandingan siswa yang berasal dari jawa dengan siswa yang berasal dari Sulawesi?

2. Perhatikan diagram batang batang berikut.



Data dia atas adalah interpretasi data pengikut ekstrakurikuler olahraga suatu sekolah. Tentukan.

a. Banyak seluruh siswa yang mengikuti ekstrakurikuler.
b. Olahraga apakah yang paling sedikit pengikutnya?
c. Lebih besar mana selisih antara pengikut ekstrakurikuler Sepak bola dan baskes, dengan Volley dan Badminton?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

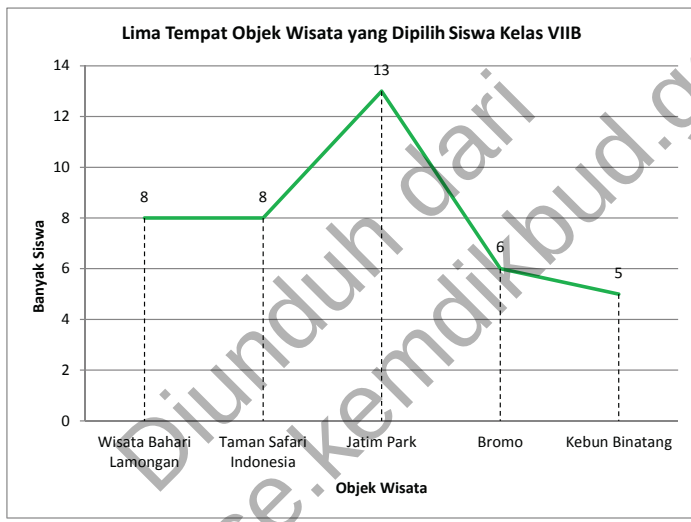
3. Buatlah diagram garis dari data berikut.

Tabel 8.11 Warna Kesukaan Siswa Kelas VII Sekolah *Z*

No	Warna	Banyak siswa
1	Merah	20
2	Ungu	17
3	Hijau	15
4	Pink	12
5	Kuning	9

4. Buatlah diagram lingkaran dari grafik garis berikut.

Grafik 8.2 Lima Tempat Wisata Kesukaan Siswa Kelas VII-B Sekolah *Y*



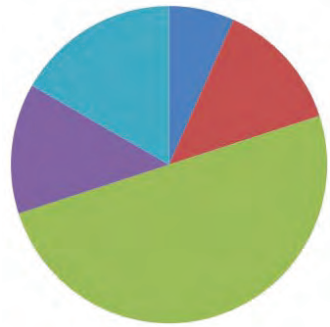
5. Suatu ketika Riko melakukan percobaan penggelindingan suatu dadu sebanyak sekian kali. Karena suatu keteledoran data yang ditulis tertutup oleh tumpahan tinta, seperti pada gambar berikut.

Mata dadu	1	2	3	4	5	6
Banyak kali kemunculan	31	36	33	35	32	

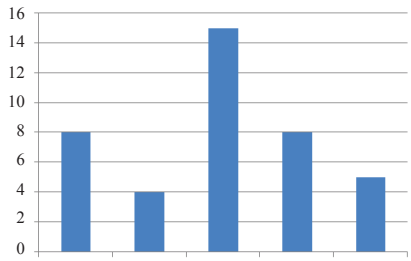
Perkirakan bilangan yang tertutup oleh tinta? Jelaskan.

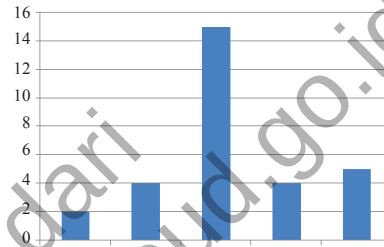
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

6. Suatu data disajikan dalam bentuk diagram lingkaran sebagai berikut:



Tentukan diagram batang yang sesuai dengan diagram lingkaran tersebut. Berikan alasanmu.





7. Suatu ketika Tohir melakukan percobaan penggelindingan dadu khusus (banyak sisinya belum tentu enam) sebanyak 1000 kali. Dia hanya mencatat kejadian munculnya mata dadu 1 pada setiap penggelindingan. Beberapa hasilnya disajikan seperti berikut.

Percobaan ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Banyak kali muncul	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3

a. Menurutmu, berapakah banyak sisi dadu khusus tersebut? Jelaskan.

b. Perkirakan berapa banyak kali mata dadu 1 muncul pada penggelindingan ke 1.000?

c. Perkirakan, berapa banyak kali Tohir menggelindingkan hingga mencatat kemunculan mata dadu 1 sebanyak 30 kali? Jelaskan.

8. Pada situasi yang bagaimana suatu koin bisa digunakan untuk membuat suatu keputusan:

a. *Fair*

b. Tidak *fair*

9. Untuk masalah yang bagaimanakah, suatu dadu dapat digunakan untuk membuat suatu keputusan? Jelaskan.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Soal Pengayaan

1. Dari 10 kali pengetosan mata uang logam, diperoleh 4 kali muncul gambar.
   a. Tentukan peluang empirik muncul gambar
   b. Tentukan peluang empirik muncul angka

2 Dari 60 kali penggelindingan sebuah dadu, diperoleh 10 kali muncul mata dadu 1, 12 kali muncul mata dadu 2, 11 kali muncul mata dadu 3, dan 8 kali muncul mata dadu 4.
   a. Tentukan peluang empirik muncul mata dadu kurang dari 4
   b. Tentukan peluang empirik muncul mata dadu lebih dari 4

3. Dadu merah dan kuning digelindingkan bersama-sama.
   a. Tentukan $n(A)$ jika A adalah kejadian muncul mata dadu 1 pada dadu merah dan mata dadu ganjil pada dadu kuning
   b. Sebutkan semua titik sampel kejadian jumlah mata dadu merah dengan mata dadu kuning adalah 6

4. Dari penggelindingan sebuah dadu, setiap mata dadu mempunyai peluang yang sama untuk muncul. Tentukan:
   a. peluang muncul mata dadu 5
   b. peluang muncul mata dadu bilangan prima
   c. peluang muncul mata dadu kurang dari 4

5. Sebuah kantong berisi 2 kelereng merah, 3 kelereng putih, dan 5 kelereng biru. Kemudian diambil sebuah kelereng dari kantong itu.
   a. Tentukan peluang terambil kelereng merah
   b. Tentukan peluang terambil kelereng putih
   c. Tentukan peluang terambil kelereng biru

6. Peluang muncul angka atau gambar dari pengetosan sebuah mata uang logam adalah sama.
   a. Berapakah frekuensi harapan muncul angka jika uang itu dilempar 100 kali
   b. Berapakah frekuensi harapan muncul angka jika uang itu dilempar 150 kali

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Frekuensi harapan kejadian A yang dilakuak sebanyak n kali, biasanya dirumuskan dengan

$Fh\,(A) = P(A) \times n$, $P(A)$ = Peluang kejadian A

7. Sebuah kantong berisi kelereng merah dan putih. Jika peluang terambil kelereng merah adalah $\frac{1}{3}$, tentukan

   a. frekuensi harapan terambil kelereng merah dari 30 pengambilan
   b. frekuensi harapan terambil kelereng putih dari 45 pengambilan

8. Pada eksperimen penggelindingan sebuah dadu, peluang muncul mata dadu prima adalah ....

9. Suatu lomba sepeda hias diikuti peserta sebanyak:
   - 10 orang berumur 6 tahun.
   - 24 orang berumur 9 tahun
   - 16 orang berumur 10 tahun.

   Jika lomba tersebut akan memilih satu orang terbaik, berapa peluang yang akan terpilih adalah peserta berumur 9 tahun?

10. Pada eksperimen penggelindingan sebuah dadu, peluang muncul mata dadu kelipatan dua adalah ....

11. Dadu berwana merah dan putih digelindingkan secara bersamaan, sebanyak 36 kali. Frekuensi harapan muncul mata dadu berjumlah 6 adalah ...

12. Dadu berwana biru dan hijau digelindingkan secara bersamaan, peluang dadu yang muncul jumlahnya 10 atau 3 adalah...

13. Jika sebuah dadu digelindingkan berulang-ulang sebanyak 120 kali, maka frekuensi harapan muncul mata dadu bilangan prima adalah ...

14. Di dalam suatu kaleng terdapat 22 kelereng berwarna merah, 20 kelereng berwarna putih, dan 24 kelereng berwarna biru. Jika satu kelereng diambil secara acak maka nilai kemungkinan terambil kelereng berwarna putih adalah ....

15. Dalam percobaan penggelindingan dadu sebanyak 450 kali, frekuensi harapan muncul mata dadu kurang dari 5 adalah ....

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

16. Dua uang logam dengan warna merah dan putih ditos bersama-sama sebanyak 600 kali. Peluang muncul dua gambar adalah ...

17. Tiga uang logam berbeda warna dilempar secara bersamaan sebanyak 64 kali. Frekuensi harapan munculnya 1 gambar 2 angka adalah ...

18. Buatlah suatu soal tentang eksperimen dua dadu yang jawabanya adalah peluang kejadian $A = \frac{1}{2}$

19. Buatlah suatu soal tentang eksperimen dua dadu yang jawabanya adalah frekuensi harapan kejadian A adalah 1.

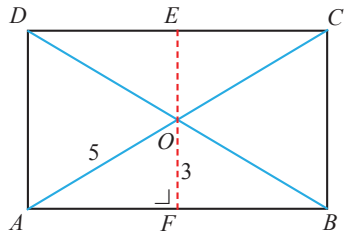
20. Kamu adalah manager TIMNAS INDONESIA U-16. Suatu ketika TIMNAS bertanding di Final piala ASIA melawan MALAYSIA. Suatu ketika saat pertandingan sedang berjalan, pada menit ke 89 TIMNAS mendapatkan hadiah PENALTI. Skor sementara adalah 2 – 2. Pemain yang siap menendang adalah EVAN DIMAS, ILHAM, MALDINI, dan MUCHLIS. Seandainya kamu disuruh untuk menentukan penendang penalti tersebut, siapakah yang akan kamu tunjuk agar TIMNAS meraih kemenangan. Berikut catatan tendangan penalty keempat pemain tersebut.

Nama	Penalti (kali)	Masuk	Terblok Kiper	Melenceng
Evan Dimas	20	16	2	2
Ilham	18	14	2	2
Maldini	17	12	4	1
Muchlis	15	11	3	1

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Uji Kompetensi Semester 2

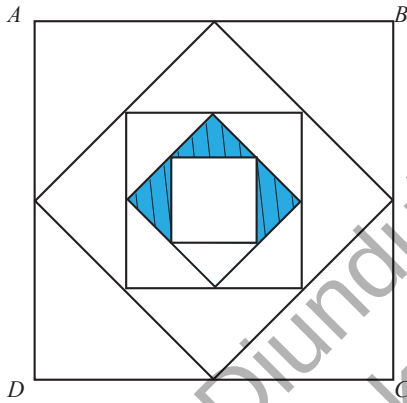
1. Diketahui persegi panjang $ABCD$ dengan $AO = 5$ cm $FO = 3$ cm Tentukan.



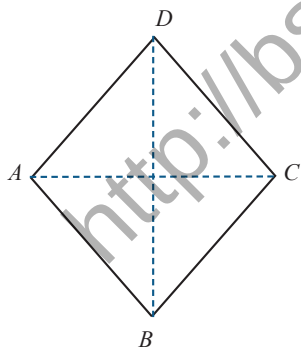
a. panjang AC dan panjang BC

b. keliling persegi panjang $ABCD$

c. luas persegi panjang $ABCD$

2. 

Pada tiap persegi dibuat suatu persegi lagi dengan cara menghubungkan titik tengah dari sisi persegi yang lebih besar seperti terlihat di bawah ini. jika luas persegi $ABCD$ adalah 64 cm^2, berapakah luas daerah yang diarsir?

3. 

Diketahui belahketupat $ABCD$ dengan AB = 5 cm dan panjang AC= 6 cm tentukan:

a. Panjang CD

b. panjang BD

c. luas belah ketupat $ABCD$

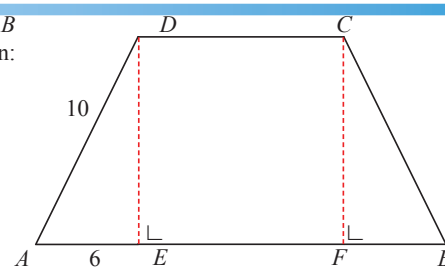
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

4. Diketahui trapesium $ABCD$ dengan panjang $AB = 20$ cm, $AE = 6$ cm dan $AD = 10$ cm. Tentukan:

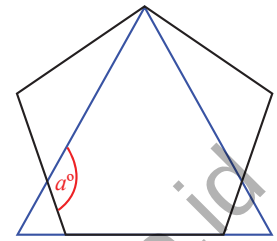
   a. panjang DE

   b. panjang DC

   c. luas trapesium



5. Gambar berikut ini menunjukkan salah satu sisi segilima beraturan berimpit dengan alas sisi segitiga sama sisi. Tentukan nilai a^o.



6. Termasuk jenis segitiga apakah, jika

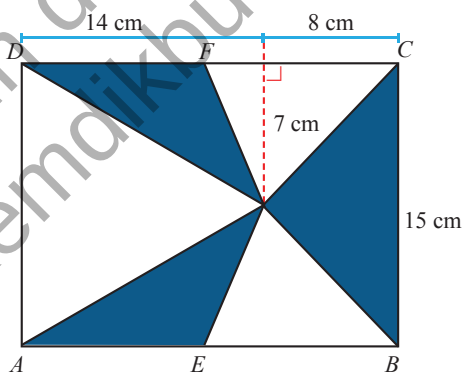
   Panjang sisi-sisinya : 9 cm, 6 cm, 9 cm

   Panjang sisi-sisinya : 12 cm, 5 cm, 13 cm

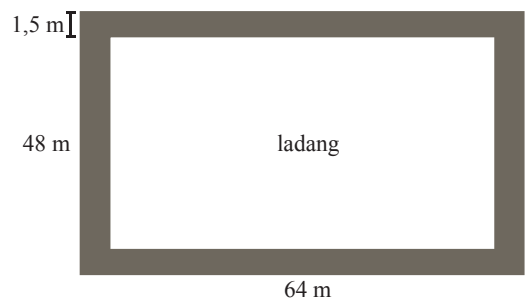
   Besar sudutnya : 90º, 60º, 30º

   Besar sudutnya : 120º, 20º, 40º

7. Gambar berikut, $ABCD$ adalah persegipanjang. $AE = EB$ dan $CF = FD$. Tentukan luas daerah yang diarsir.

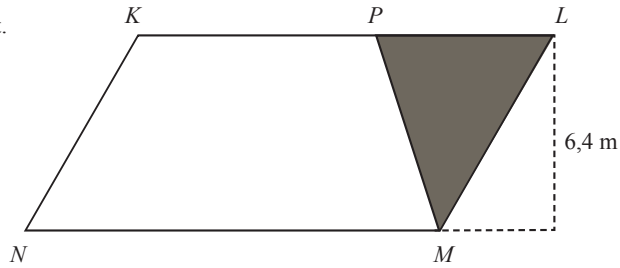


8. Sebuah ladang yang berbentuk persegipanjang dengan panjang 64 m dan lebar 48 m. Pemilik ladang akan membuat jalan setapak dengan lebar 1,5 m. Tentukan luas jalan setapak yang dibuat pemilik ladang.



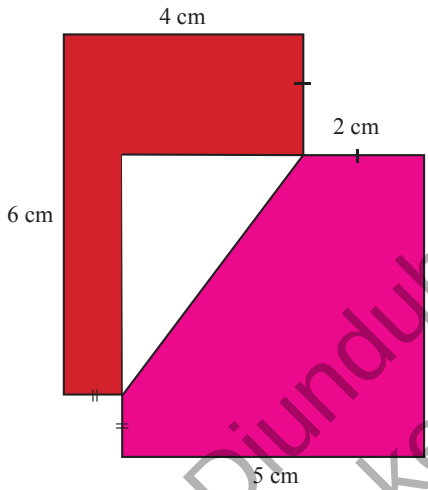
Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

9. Luas jajargenjang *KLMN* adalah 76,8 m^2. Luas trapesium *KPMN* adalah $\frac{3}{4}$ luas jajargenjang tersebut.



Tentukan panjang KP.

10



Perhatikan gambar di samping.

Kertas berbentuk persegi diletakkan saling tindih dengan sebuah kartu persegipanjang seperti terlihat pada gambar. Tentukan luas daerah yang tidak diarsir.

11. Manakah yang merupakan kalimat terbuka atau kalimat tertutup dari setiap kalimat berikut ini?
    a. Hari ini adalah hari Rabu
    b. Suatu bilangan dikurangi 2 hasinya 6
    c. 4 kali p sama dengan 20

12. Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan berikut.
    a. $2x - 6 = 9x + 8$
    b. $2 - \frac{2}{3}x = 4$
    c. $\frac{2x-3}{3} + \frac{4x+4}{2} = 2x + 3$

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

13. Suatu bilangan jika dikalikan 4, kemudian dikurangi 6 diperoleh hasil 54, berapakah bilangan yang dikmaksud itu?

14. Harga suatu buku tiga kali harga 1 pensil. Bila harga satu buku Rp1.200,00, maka tentukan harga 8 pensil.

15. Luas segitiga yang sisi alasnya $4x$ cm dan tingginya 6 cm adalah 60 cm^2, maka tentukan panjang alas segitiga tersebut.

16. Rohman menempuh jarak 5 km lebih jauh dari 1,5 kali jarak yang ditempuh Husain, jika Husain dapat menempuh jarak 20 km, maka berapakah jarak yang ditempuh Rohman?

17. Sebuah persegi panjang, lebarnya $(x + 1)$ cm dan panjangnya $(2x – 5)$ cm. Jika kelilingnya 46 cm, maka:
    a. Tulislah persamaan dalam x, kemudian selesaikan.
    b. Tentukan lebar, panjang dan luas persegi panjang tersebut.
    c. $2(x – 3) \leq -3(x + 1) + 7$, dengan $x \in B$

18. Tentukanlah himpunan penyelesaian dari persamaan berikut.
    a. $3y + 12 > 9$
    b. $3x – 2 < x + 8$, dengan $x \in A$
    c. $2(x – 3) \leq -3 (x + 1) + 7$, dengan $x \in B$

19 Sebuah persegi panjang, panjangnya $(3x + 1)$ cm dan lebarnya 8 cm. Jika luasnya tidak lebih dari 128 cm^2, tentukan:
    a. Susunlah pertidaksamaan dalam x.,
    b. Selesaikanlah.

20. Diberikan batasan nilai x dan y, yaitu $3 \leq x \leq 25$ dan $-9 \leq y \leq -1$. Carilah nilai:
    a. Terbesar dari $3x - 9y$
    b. Terkecil dari $\frac{2y}{x} + \frac{x}{y}$

21. Panjang diagonal belah ketupat adalah $(3x – 2)$ cm dan $(x + 14)$ cm. Jika diagonal yang pertama lebih panjang dari diagonal kedua.
    a. Susunlah pertidaksamaan dalam x,
    b. Selesaikanlah.

22. Sepotong kawat yang panjangnya 196 m dibentuk menjadi suatu kerangka balok. Panjang, lebar, dan tinggi balok itu masing-masing $(5x + 3)$ cm, $(4x – 2)$ cm dan $(x – 2)$ cm:
    a. Nyatakan panjang kawat tersebut dalam suatu pertidaksamaan.
    b. Berapa nilai x maksimum?
    c. Berapa panjang, lebar, dan tinggi balok itu untuk nilai x tersebut?

23. Seorang pedagang membeli 10 ekor ayam dengan harga seluruhnya Rp140.000,00 kemudian ayam tersebut dijual dengan harga Rp14.500,00 per-ekor. Berapa rupiah keuntungan pedagang tersebut.

24. Seorang pedagang membeli 200 butir telur dengan harga seluruhnya Rp130.000,00 setelah dijual habis ia mendapatkan keuntungan Rp150,00 tiap butirnya. Tentukan harga penjualan seluruhnya.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

25 Hamid membeli 40 durian dengan harga Rp320.000,00 jika ia memperoleh untung sebesar 10%, berapakah harga penjualan perbijinya?

26. Seorang Petani menjual gabah sebanyak 40 karung, jika berat kotornya 2.440 kg dengan berat karung 1 kg tiap karung. Berapa uang yang diterima oleh Petani bila harga gabah Rp1.500,00 setiap kg?

27. Harga sebuah mainan anak-anak Rp20.000,00 Bu Retno memperoleh diskon 15% karena membayar kontan. Berapa rupiah yang harus dibayar jika Bu Retno membeli 2 mainan?

28. Seorang karyawan memperoleh gaji sebesar Rp1.500.000,00 perbulan dengan penghasilan tidak kenak pajak Rp700.000,00. Jika besar pajak penghasilan (pph) 10%, maka berapa penghasilan yang diterima karyawan tersebut setipa bulan?

29. Seorang meminjam uang di koperasi sebesar RP6.000.000,00 selama setahun. Jika angsuran setiap bulan adalah Rp590.000,00, tentukan bunga yang dikeluarkan koperasi itu.

30 Uwaes menyimpan uang di bank dengan bunga 15% pertahun. Jika aetelah 3 bulan ia menerima bunga sebesar Rp9.000,00, maka berapa besar uang simpanan Uwaes?

31. Tentukan bayangan yang terbentuk dari masing-masing bangun berikut setelah dilakukan refleksi yang diketahui.

    a. Segitiga ABC yang berkoordinat $A(2, 1)$, $B(5, 1)$, dan $C(2, 3)$ pada sumbu-x

    b. Jajargenjang $WXYZ$ dengan $W(-4, 5)$, $X(-1, 5)$, $Y(-3, 3)$, dan $Z(-6, 3)$ pada garis $y = x$

    c. Persegipanjang $EFGH$ dengan $E(-4, -2)$, $F(0, -2)$, $G(0, -4)$, dan $H(-4, -4)$ pada garis $x = 1$

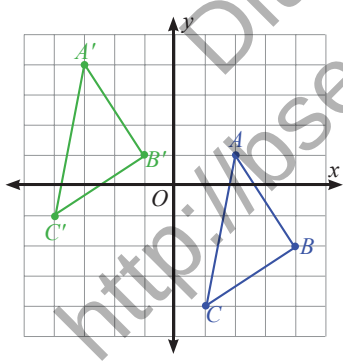
32. Tentukan koordinat dan lukislah bayangan dari gambar berikut setelah dilakukan translasi.

    a. Segiempat $EFGH$ dengan $E(2, 2)$, $F(6, 2)$, $G(4, -2)$, dan $H(1, -1)$ setelah ditranslasi oleh $(x, y) \rightarrow (x - 4, y - 4)$

    b. $\overline{ST}$ dengan titik $S(-3, -5)$, $T(-1, -1)$ setelah ditranslasi oleh $\begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$

    c. ΔXYZ dengan $X(2, 5)$, $Y(1, 1)$, $Z(5, 1)$ setelah ditranslasi oleh $(x, y) \rightarrow (x + 1, y - 3)$

33 Segitiga ABC ditranslasi sehingga menghasilkan bayangan $A'B'C'$. Tentukan aturan translasinya.

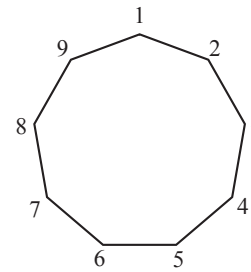


34. Tentukan koordinat bayangan ΔKLM yang berkoordinat di $K(2, 2)$, $L(5, 3)$, $M(3, 6)$ setelah dirotasikan sebesar 90° searah jarum jam dan pusat rotasi di titik asal.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

35. Tentukan bayangan dan besar sudut rotasi ΔBCD yang berkoordinat di $B(0, 3)$, $G(-1, 0)$,$H(-4, 1)$ setelah direfleksikan terhadap garis $y = x$, kemudian garis $y = -x$

36. Gambar disamping adalah segisembilan beraturan.

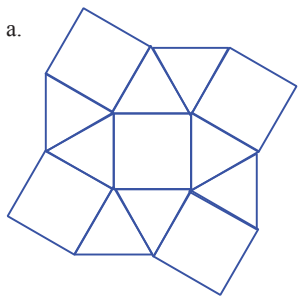


a. Tentukan tingkat simetri putarnya

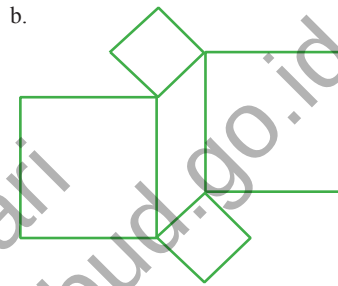
b. Berapakah besar sudut rotasi jika titik 2 diputar berlawanan arah jarum jam sehingga perpindah di titik 6.

37. Tentukan apakah gambar berikut adalah pola teselasi. Jelaskan.

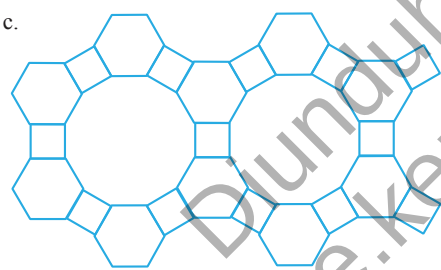
a.



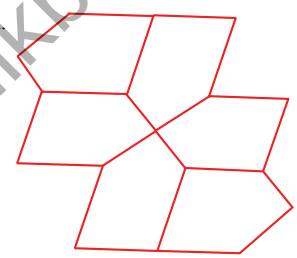
b.



c.



d.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

38. Jelaskan apakah teselasi dapat dibentuk dari bangun-bangun berikut.

a. Layang-layang

b. Segitujuh beraturan, persegi, dan segitiga sama sisi yang panjang sisinya berukuran 1 satuan.

c. Segilima beraturan dan persegi yang panjang sisinya berukuran 1 satuan.

d. Segi-10 beraturan

39. Segitiga EFG dengan $E(-4, -2)$, $E(-3, 2)$, $G(1, 1)$ dilakukan dilatasi yang berpusat di titik asal dan faktor skala $\frac{3}{2}$ yang tampak pada gambar di bawah. Tentukan koordinat dan lukis bayangan yang terbentuk.

40. Tentukan bayangan setiap bangun berikut setelah didilatasi dengan faktor skala −2 dan berpusat di titik asal.

    a. $P(-1, 3)$, $Q(2, 2)$, R(1, −1)

    b. $E(-3, 2)$, $F(1, 2)$, G(1, −2), H(−3, −2)

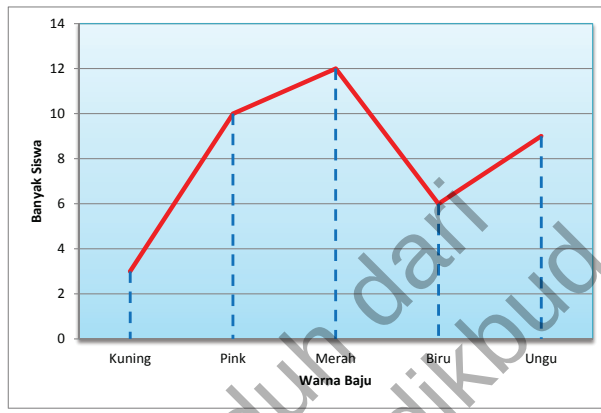
41. Suatu penelitian bertujuan untuk meneliti makanan kesukaan masyarakat di suatu daerah. Buatlah rancangan pengumpulan data penelitian tersebut.

    a. Tentukan subjek yang seharusnya diteliti.

    b. Tentukan cara mendapatkan data yang kalian gunakan (wawancara, angket, atau observasi). Rancanglah cara yang kalian pilih.

42. Buatlah diagram lingkaran dari grafik garis berikut.

Warna Kesukaan di Kelas VII-A



43. Data tentang apakah yang dapat kamu sajikan jika kamu perhatikan guru-guru di sekolahmu? Sajikan data tersebut dalam bentuk:

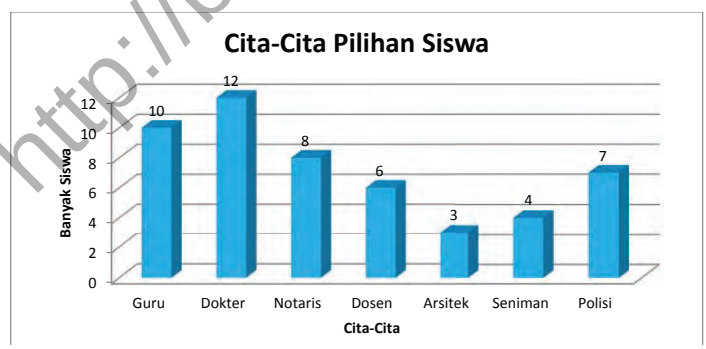
    a. Tabel

    b. Diagram batang

    c. Diagram lingkaran

    d. Grafik garis

44. Perhatikan Gambar di bawah ini.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

a. Berapa orang siswa yang memiliki data?

b. Sumbu vertikal dan horizontal di atas mendeskripsikan data tentang apa?

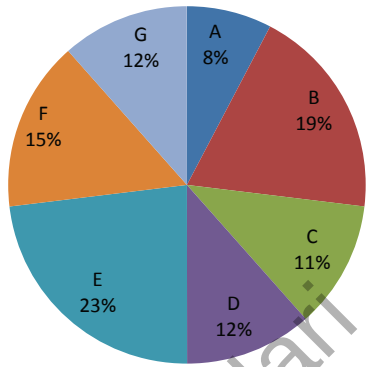
c. Jelaskan keterangan mengenai data tersebut

45. Di bawah ini disajikan diagram lingkaran.

a. Data tentang apakah yang ditampilkan diagram di samping?

b. Berikan keterangan setiap partisi pada lingkaran tersebut

c. Jika banyak data adalah 200, berapakah objek/orang yang terdapat pada setiap partisi lingkaran?



46. Pada percobaan pengetosan satu koin uang logam (sisi angka dan gambar) sebanyak 100 kali, muncul sisi angka sebanyak 45 kali. Tentukan:

a. Peluang empirik muncul sisi angka.

b. Peluang empirik muncul sisi gambar.

47. Pada percobaan penggelindingan dadu sebanyak 180 kali, mata dadu "2" muncul sebanyak 30 kali. Berapakah peluang empiriknya?

48. Nunik melakukan percobaan pemutaran spinner dengan 4 warna yang tidak sama luas. Setelah melakukan percobaan sebanyak 25 kali didapatkan hasil sebagai berikut.

Warna	Merah	Kuning	Hitam	Putih
Banyak kali muncul	5	10	7	3

a. Perkirakan bagaimana spinner yang digunakan percobaan oleh Nunik.

b. Jika Nunik melakukan percobaan sebanyak 100 kali, kira-kira berapakai jarum spinner menunjuk ke warna putih? Jelaskan.

49. Arvin memiliki tetangga baru yang mempunyai 2 anak. Arvin mengetahui salah satu anak tetangga tersebut adalah laki-laki. Hitung peluang kedua anak tetangga baru itu semuanya laki-laki.

50. Pada suatu sore, Murdiono dan Ikhsan sedang asik bermain kartu domino. Mereka mencabut sebuah kartu untuk dirangkaikan. Kartu apa saja yang berkemungkinan mereka peroleh?

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

DAFTAR PUSTAKA

Abels, M., Wijers, M., Kindt, M., Dekker, T., Burrill, G., Simon, A. N., and Cole, B. R. (2006). *Operations*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in Context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Abels, M., Wijers, M., and Pligge, M. (2006). *Revisiting numbers*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Adinawan, M. C. & Sugijono. *Seribu Pena Matematika Jilid 1 untuk SMP kelas VII*. Jakarta: Erlangga.

Aufmann, R. N., Lockwood, J. S., Nation, R. D., & Clegg, D. K. 2008. *Mathematical Thinking and Quantitative Reasoning*. Houghton Miffl in Company: Boston.

de Jong, J. A., Wijers, M., Bakker, A., Middleton, J. A., Simon, A. N., & Burrill, G. 2006. *Dealing with Data*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in Context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

de Lange, J., Wijers, M., Dekker, T., Simon, A. N., Shafer, M. C., and Pligge, M. A. (2006). *Made to measure*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Kemdikbud. 2013. *Matematika Kelas VII SMP/MTs: Buku Siswa*. Jakarta: Puskurbuk.

Keijzer, R., Abels, M., Wijers, M., Brinker, L. J., Shew, J. A., Cole, B. R., and Pligge, M. A. 2006. *Ratios and Rates*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in Context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Kindt, M., Dekker, T., and Burrill, G. 2006. *Algebra rules* (*Mathematics in Context*). Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Klerk, J. 2007. *Illustrated Maths Dictionary*. 4th Ed. Melbourne: Pearson Education Australia.

Lappan, G., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Friel, S. N., & Phillips, E. D. 2006. *Moving Straight Ahead: Linear Relationship*. Connected Mathematics. Boston: Perason, Prentice Hall.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Lappan, G., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Friel, S. N., & Phillips, E. D. 2006. *Variables and Patterns:Introducing Algebra*. Connected Mathematics. Boston: Perason, Prentice Hall.

Lappan, G., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Friel, S. N., & Phillips, E. D. Data About Us: *Statistics. Connected Mathematics*. Boston: Perason, Prentice Hall.

Lappan, G., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Friel, S. N., & Phillips, E. D. *How Likely Is It?: Probability*. Connected Mathematics. Boston: Perason, Prentice Hall.

Manitoba Education. 2009. *Kindergarten to Grade 8 mathematics glossary : support document for teachers*. Manitoba, Kanada: Manitoba Education, Citizenship and Youth Cataloguing in Publication Data.

Musser, G. L., Burger, W. F., dan Peterson, B. E. *Mathematics for Elementary Teachers*: A Contemporary Approach. New Jersey: John Wiley & Son, Inc.

Roodhardt, A.; de Jong, J. A.; Abels, M.; de Lange, J.; Brinker, L. J.; Middleton, J. A.; Simon, A. N.; and Pligge, M. A. 2006. *Triangles and Beyond*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Sukino & Wilson, S. 2006. *Matematika untuk SMP Kela VIII.* Erlangga: Jakarta.

Sukino. 2009. *Maestro Olimpiade Matematika SMP Seri B*. Erlangga: Jakarta.

Tim. 2005. *MathScape: Seeing and Thinking Mathematically Course 1*. Columbus, OH: Glencoe/McGraw-Hill.

Tim. 2005. *MathScape: Seeing and Thinking Mathematically Course 2*. Columbus, OH: Glencoe/McGraw-Hill.

Van de Walle, J. A., Karp, K.S., & Bay-Williams, J.M. 2010. *Elementary and Middle SchoolMatheatics: Teaching Developmentally*. Boton, MA: Pearson.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Glosarium

Akar kuadrat	Akar kuadrat adalah salah satu dari dua faktor yang sama dari suatu bilangan. Contoh, $\sqrt{9}$ = 3 karena $3^2 = 9$.
Anggota himpunan	Suatu objek dalam suatu himpunan.
Belah ketupat	Suatu jajargenjang dengan empat sisi yang sama panjang.
Bentuk aljabar	Ekspresi yang terdiri atas satu atau lebih bilangan dan variabel serta satu atau lebih operasi hitung. Contoh, $-x + 2y$ dan b^2.
bilangan bulat	Bilangan bulat adalah himpunan bilangan cacah dan lawan-lawannya. Contoh, { ..., –3, –2, –1, 0, 1, 2, 3, 4, ...}.
bilangan cacah	Bilangan cacah adalah 0, 1, 2, 3, 4, ... Misal, 4, 125, dan 2.947 semuanya adalah bilangan cacah.
Bilangan pokok	Apabila suatu bilangan ditulis dalam bentuk perpangkatan, bilangan yang digunakan sebagai faktor disebut bilangan pokok. Contoh: $5^4 = 5 \times 5 \times 5 \times 5$. 5 adalah bilangan pokok.
Bilangan prima	Suatu bilangan yang memiliki tepat dua faktor, 1 dan bilangan itu sendiri disebut bilangan prima. Contoh: 13 adalah bilangan prima faktornya adalah 1 dan 13.
Bilangan real	Bilangan yang dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$, a, b $\in$ bilangan bulat dan $b \neq 0$; himbunan bilangan real dinyatakan dalam bentuk pertidaksamaan atau garis bilangan. Misal, A adalah himpunan bilangan real yang kurang dari lebih dari –4 dan kurang dari atau sama dengan 2 dapat dinyatakan $A = \{x \mid -4 < x \leq 2\}$.



Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Bruto	Berat kotor; berat barang dengan kemasan.
Busur derajat	Alat yang dipakai untuk mengukur sudut.
Desimal	Bilangan yang menggunakan nilai tempat dan koma desimal untuk menunjukkan persepuluhan, perseratusan, perseribuan dll. Contoh: 3,47.
Desimal berulang	Desimal berulang adalah desimal yang satu atau serangkaian angkanya terus berulang. Contoh: 0,888888 … = 0, .
Desimal setara	Bilangan-bilangan desimal yang memiliki nilai yang sama disebut desimal setara. Contoh: 0,6 = 0,60. Desimal tidak berulang Bilangan desimal yang terputus. Contoh: 0,6 dan 0,7265.
Dilatasi	Transformasi yang mengubah ukuran sebuah objek.
Diagram *Venn*	Suatu representasi grafis dari suatu himpunan atau himpunan-himpunan.
Diskon	Potongan harga suatu barang.
Faktor	Satu bilangan merupakan faktor bilangan lain bila bilangan tersebut membagi habis bilangan kedua. Contoh: 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, dan 36 adalah faktor dari 36.
Faktorisasi prima	Penulisan bilangan komposit sebagai hasil kali faktor-faktor primanya disebut faktorisasi prima. Contoh: Faktorisasi prima dari 30 adalah 2 × 3 × 5.
FPB	Faktor persekutuan terbesar dua bilangan atau lebih adalah faktor terbesar dri semua dari dua bilangan tersebut. Contoh: FPB dari 12 dan 30 adlah 6.
	Gabungan dari himpunan A dan himpunan B Himpunan yang memuat elemen-elemen ini yang paling sedikit satu dari Adan B.
Gambar skala	Gambar benda yang diperbesar atau diperkecil sebanding dengan gambar semula. Contoh: Peta adalah gambar skala.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Garis	Lintasan lurus tanpa akhir dalam dua arah berlawanan.
Garis bagi	Garis yang ditarik dari titik sudut suatu segitiga dan membagi sudut tersebut atas dua bagian yang sama.
Garis berat	Garis yang ditarik titik sudut segitiga dan melalui titik tengah sisi di hadapannya.
Garis bilangan	Garis untuk mewakili bilangan.
Garis sumbu	Garis yang ditarik tegak lurus dari titik tengah suatu sisi.
Garis tinggi	Garis yang ditarik dari suatu titik sudut segitiga yang tegak lurus terhadap sisi di depan sudut tersebut.
Garis sejajar	Dua garis di suatu bidang yang tidak berpotongan.
Himpunan semesta	Himpunan yang memuat semua objek dibawah pertimbangan.
Himpunan berhingga	Suatu himpunan dengan n elemen di mana n adalah suatu bilangan bulat tak negatif Himpunan tak berhingga Suatu himpunan yang anggotanya tak berhingga.
Identitas penjumlahan	Jumlah setiap bilangan dan 0 adalah bilangan itu sendiri. Contoh: $a + 0 = a$.
Identitas perkalian	Hasilkali 1 dan setiap bilangan adalah bilangan itu sendiri. Contoh: $a(1) = a$.
Irisan dari *A* dan *B*	Himpunan yang memuat elemen-elemen ini yang di *A* dan *B*.
Jajargenjang	Suatu segiempat dengan kedua pasang sisi yang berhadapan sejajar.
Kalimat terbuka	Kalimat yang belum mempunyai nilai kebenaran.
Kardinalitas S	Banyaknya elemen di *S*.
Kelipatan	Kelipatan suatu bilangan adalah hasil kali dari bilangan tersebut dengan bilangan cacah tidak nol. Contoh: Kelipatan dari 13 adalah 13, 26, 39, 52, dan seterusnya.
Koefisien	Contoh: Pada $y = 2x - 3$, 2 adalah koefisien x.
Komplemen *A*	Himpunan elemen-elemen di himpunan semesta yang tidak di *A*.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Konstanta	Suku yang tidak memuat variabel. Contoh: Pada $y = 2x - 3$, -3 adalah konstanta.
KPK	Kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dua bilangan atau lebih adalah kelipatan terkecil dari keduanya. Contoh: KPK dari 3 dan 5 adalah 15.
Laju	Laju adalah rasio yang membandingkan dua kuantitas yang berbeda satuan. Contoh: Harga premium adalah Rp4.500,00 per 1 liter.
Lawan bilangan	Bilangan-bilangan yang berjarak sama dari nol pada garis bilangan tetapi berbeda arah; bilangan-bilangan berlawanan. Contoh: –17 dan 17 adalah berlawanan satu sama lain.
Layang-layang	Segiempat yang memiliki dua pasang sisi kongruen (sama panjang), tetapi sisi-sisinya yang berhadapan tidak perlu kongruen.
Netto	berat bersih barang tanpa kemasan.
Nilai mutlak	Jarak bilangan dari nol pada garis bilangan disebut nilai mutlaknya. Contoh: Nilai mutlak dari –3 adalah 3 karena –3 berjarak 3 satuan dari nol pada garis bilangan. Nilai mutlak dari –3 disimbolkan $\|-3\| = 3$.
Notasi ilmiah	Bilangan yang ditulis dalam bentuk hasilkali bilangan yang lebih besar dari atau sama dengan 1 dan kurang dan perpangkatan 10. Contoh: 37.000.000 dalam notasi ilmiah ditulis sebagai 3,7 x 107.
Pangkat	Pangkat menunjukkan pada kita berapa kali suatu bilangan pokok digunakan sebagai faktor. Contoh: $3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3$.
Pecahan	Bilangan yang menyatakan sebagian dari keseluruhan dilambangkan dengan $\frac{a}{b}$, $b \neq 0$. Contoh: $\frac{1}{3}$ dan $\frac{2}{3}$.
Pecahan murni, biasa	Pecahan yang pembilangnya kurang dari penyebut. Contoh : $\frac{1}{3}$ dan $\frac{2}{3}$.
Pecahan senilai	Pecahan-pecahan yang sama nilainya disebut pecahan senilai. Contoh: $\frac{3}{8} = \frac{6}{16}$.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Pecahan tersederhana	Suatu pecahan disebut paling sederhana apabila pembilang dan penyebut hanya memiliki satu faktor persekutuan, yaitu 1. Contoh: $\frac{3}{5}$ adalah bentuk paling sederhana dari $\frac{18}{30}$.
Pecahan campuran	Pecahan yang pembilangnya lebih dari penyebut. Contoh: $\frac{7}{5}$ dan $\frac{13}{11}$.
Pembilang	Bilangan pada bagian atas pada pecahan. Contoh: $\frac{3}{5}$, 3 disebut pembilang.
Pengubinan (tesselation)	Pola yang menutipi bidang datar dengan mentransformasikan bangun yang sama atau berbeda sehingga tidak ada yang tumpang tindih atau tidak ada daerah yang kosong.
Penyebut	Bilangan pada bagian bawah pada pecahan. Contoh: $\frac{3}{5}$, 5 disebut penyebut.
Penyelesaian persamaan	Suatu nilai variabel yang membuat persamaan menjadi benar disebut penyelesaian persamaan tersebut. Contoh: 4 adalah penyelesaian dari $x + 5 = 9$.
Perbandingan	Hubungan antara ukuran-ukuran dua atau lebih objek dalam suatu himpunan dengan satuan yang sama, dinyatakan oleh dua bilangan yang dihubungkan oleh titik dua (:), pecahan, atau persen. Sering disebut sebagai rasio. Contoh: Perbandingan dari 3 terhadap 4 dapat ditulis sebagai 3: 4 atau $\frac{3}{4}$. 3 dan 4 disebut unsur dari perbandingan.
Pernyataan	Kalimat yang bernilai benar atau salah, tetapi tidak keduanya. Contoh: 3 + 2 = 5 (bernilai benar), 3 + 2 = 6 (bernilai salah).
Persamaan	Dua ekspresi aljabar yang dihubungkan dengan sama dengan. Contoh: $x + y = 5$.
Persamaan linear	Persamaan disebut persamaan linear apabila grafik semua penyelesaiannya terletak pada sebuah garis. Contoh: $y = x + 3$ adalah linear karena grafik semua penyelesaian terletak pada satu garis.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Persamaan senilai	Apabila bilangan sama ditambahkan pada atau dikurangkan dari masing-masing ruas persamaan, hasilnya adalah persamaan ekuivalen. Contoh: (23 + x) -23 =34 -23 ekivalen dengan (23 + x) = 34.
Persegi	Suatu persegipanjang dengan empat sisi kongruen (sama panjang).
Persegipanjang	Suatu jajargenjang dengan dua sisi yang sejajar sama panjang dan besar keempat titik sudutnya 90°.
Persen	perbandingan yang membandingkan suatu bilangan terhadap 100. Contoh: 76 dari 100 adalah 76 persen atau 76%.
Pertidaksamaan	Kalimat terbuka yang menggunakan simbol <, *d*", >, atau *e*" untuk membandingkan dua kuantitas. Contoh: x + 12*d*" 34.
Proporsi	Suatu persamaan dalam bentuk = yang menyatakan bahwa dua rasio adalah ekivalen. Contoh: $\frac{2}{5} = \frac{x}{10}$.
Segi empat	Bangun datar sederhana bersisi empat.
Segitiga	Bangun datar sederhana bersisi tiga.
Refelksi	Transformasi yang mencerminkan setiap titik pada gambar terhadap titi atau garis tertentu.
Rotasi	Transformasi yang memutar setiap titik pada gambar sampai sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap.
Ruas garis (segmen)	Himpunan bagian dari titik-titik pada suatu garis yang memuat setiap dua titik berbeda dari garis titik-titik di antaranya.
Rugi	Keadaan penjual dimana harga penjualan lebih kecil dari pada harga pembelian Selisih dari himpunan *A* dan himpunan *B*. Himpunan yang memuat elemen-elemen di *A* tetapi bukan di *B*.
Sifat asosiatif	Cara pengelompokan tiga bilangan untuk dijumlahkan atau dikalikan tidak mengubah jumlah atau hasilkalinya. Untuk sebarang bilangan a, b, dan c, $(a + b) + c = a + (b + c)$, and $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$. Contoh: (2 + 3) + 4 = 2 + (3 + 4) atau (2×3) × 5 = 2 × (3 × 5).

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Sifat distributif	Untuk mengalikan suatu jumlah dengan suatu bilangan, kalikan masing-masing bilangan yang dijumlahkan dengan bilangan di luar kurung. Untuk setiap bilangan a, b, dan c, $a\ (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$ dan $a \times (b - c) = a \times b - a \times c$. Contoh: $2(5 + 3) = (2 \times 5) + (2 \times 3)$ dan $2(5 - 3) = (2 \times 5) - (2 \times 3)$
Sifat kesamaan	Apabila kita mengurangkan bilangan yang Pengurangan sama dari masing-masing ruas persamaan, kedua ruas tetap sama. Untuk setiap bilangan a, b, dan c, jika $a = b$, maka $a - c = b - c$. Contoh: jika $x = 3$, maka $x - 2 = 3 - 2$.
Sifat kesamaan	Apabila kita menambahkan bilangan yang Penjumlahan sama pada masing-masing ruas persamaan, kedua ruas tetap sama. Untuk setiap bilangan a, b, dan c, jika $a = b$, maka $a + c = b + c$. Contoh: jika $x = 3$, maka $x + 2 = 3 + 2$.
Sifat kesamaan perkalian	Apabila kita menambahkan bilangan yang sama pada masing-masing ruas persamaan, kedua ruas tetap sama. Untuk setiap bilangan a, b, dan c, jika $a = b$, maka $a \times c = b \times c$. Contoh: jika $x = 3$, maka $x \times 5 = 3 \times 5$.
Sifat komutatif	Urutan dua bilangan dijumlahkan atau dikalikan tidak mengubah jumlah atau produknya. Untuk setiap bilangan a dan b, $a + b = b + a$ dan $ab = ba$. Contoh: $2 + 3 = 3 + 2$ atau $2 \times 3 = 3 \times 2$
Sinar	Himpunan bagian dari suatu garis yang memuat suatu titik tertentu dan semua titik pada salah satu sisi dari titik tersebut. Titik yang diberikan disebut titik akhir dari sinar itu.
Sudut	Gabungan dua sinar berbeda yang tidak terletak pada satu garis dengan satu titik pangkal.
Statistika	cara untuk mengumpulkan, mengolah, menganalisis, dan menyajikan suatu data.
Suku banyak	Suku tunggal atau jumlah dari beberapa suku tunggal. Contoh: $3a^2 + 8$ dan $a^2 - 4a + 3$.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id

Suku dua	Suku banyak yang terdiri atas dua suku. Contoh: $3a^2 + 8$.
Suku tunggal	Suku banyak yang terdiri atas satu suku. Contoh: $-4a$.
Suku-suku sejenis	Suku-suku yang mempunyai variabel yang sama dengan pangkat yang sama pula. Contoh: $8y$, $-4y$, and $0{,}1y$
Tara	Berat kemasan; selisih antara Bruto dan Netto.
Titik	Menyatakan posisi, tidak memiliki ukuran.
Transformasi	Mengubah posisi setiap titik suatu objek dengan memindah, mencerminkan, menggeser tanpa mengubah bentuk objek. (lihat Refleksi, Translasi, Rotasi, dan Dilatasi).
Translasi	Menggeser setiap titik suatu objek dengan arah dan jarak yang sama.
Trapesium	Suatu segi empat yang satu pasang sisinya sejajar. Sisi-sisi sejajar itu disebut alas dari trapesium.
Untung	keadaan penjual dimana harga penjualan lebih besar dari pada harga pembelian.
Variabel	Huruf atau simbol lain yang digunakan untuk mewakili bilangan atau nilai yang tidak ditentukan. Contoh: Dalam persamaan $y = 2x - 3$, x dan y adalah variabel.

Diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id