

Atik Wintarti Endah Budi Rahaju R. Sulaiman C. Yakob Kusni

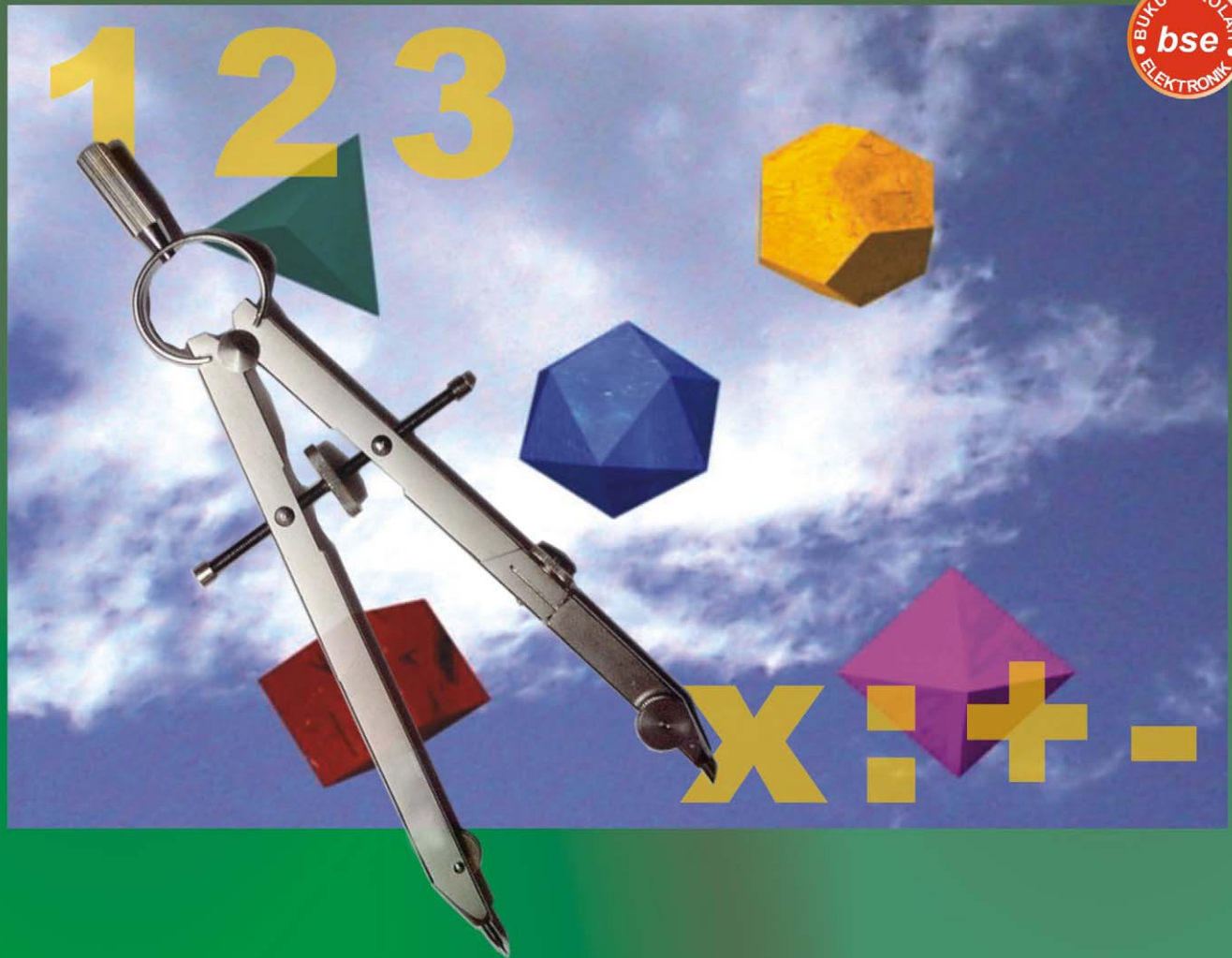
Contextual Teaching and Learning

Matematika

Matematika

Sekolah Menengah Pertama

Kelas VII



Sekolah Menengah Pertama



PUSAT PERBUKUAN
Departemen Pendidikan Nasional



Hak Cipta pada Departemen Pendidikan Nasional
Dilindungi Undang-undang

Contextual Teaching and Learning

MATEMATIKA

Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah

Kelas VII Edisi 4

Penulis : Atik Wintarti
Endah Budi Rahaju
R. Sulaiman
C. Yakob
Kusrini
Idris Harta
Pradnyo Wijayanti
Sitti Maesuri
Masriyah
Mega Teguh Budiarto

Ilustrasi, Tata Letak : Direktorat Pembinaan SMP
Perancang Kulit : Direktorat Pembinaan SMP

Buku ini dikembangkan Direktorat Pembinaan SMP

Ukuran Buku : 21 x 30 cm

510.07
CON

Contextual Teaching and Learning Matematika: Sekolah Menengah Pertama/
Madrasah Tsanawiyah Kelas VII Edisi 4/Atik Wintarti,...[et. al.]--Jakarta:
Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.

Vi, 342 hlm.: ilus.; 30 cm.

Bibliografi: hlm. 328-329

Indeks.

ISBN

1. Matematika-Studi dan Pengajaran

II. Rahaju, Endah Budi

V. Kusrini

VIII. Maesuri, Sitti

III. Sulaiman, R.

VI. Harta, Idris

IX. Masriyah

I. Judul

IV. Yakob, C

VII. Wijayanti, Pradnyo

X. Budiarto , Mega Teguh

Diterbitkan oleh Pusat Perbukuan
Departemen Pendidikan Nasional
Tahun 2008

KATA SAMBUTAN

Salah satu upaya untuk melengkapi sumber belajar yang relevan dan bermakna guna meningkatkan mutu pendidikan di Sekolah Menengah Pertama (SMP), Direktorat Pembinaan SMP mengembangkan buku pelajaran Matematika untuk siswa kelas VII, kelas VIII, dan kelas IX. Buku pelajaran ini disusun berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi, No. 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan, dan berdasarkan kriteria buku pelajaran yang dikembangkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan.

Buku pelajaran ini merupakan penyempurnaan dari bahan ajar kontekstual yang telah dikembangkan Direktorat Pembinaan SMP dalam kaitannya dengan kegiatan proyek peningkatan mutu SMP. Bahan ajar tersebut telah diujicobakan ke sejumlah SMP di provinsi Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Utara, dan Gorontalo sejak tahun 2001. Penyempurnaan bahan ajar menjadi buku pelajaran yang bernuansa pendekatan kontekstual dilakukan oleh para pakar dari beberapa perguruan tinggi, guru, dan instruktur yang berpengalaman di bidangnya. Validasi oleh para pakar dan praktisi serta uji coba empiris ke siswa SMP telah dilakukan guna meningkatkan kesesuaian dan keterbacaan buku pelajaran ini.

Buku pelajaran Matematika ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan, dan dinyatakan memenuhi syarat untuk digunakan sebagai buku pelajaran di SMP. Sekolah diharapkan dapat menggunakan buku pelajaran ini dengan sebaik-baiknya sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan kebermaknaan pembelajaran. Pada akhirnya, para siswa diharapkan dapat menguasai semua Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar secara lebih mendalam, luas serta bermakna, kemudian dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

Saran perbaikan untuk penyempurnaan buku pelajaran ini sangat diharapkan. Terimakasih setulus-tulusnya disampaikan kepada para penulis yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku pelajaran ini, baik pada saat awal pengembangan bahan ajar, ujicoba terbatas, maupun penyempurnaan sehingga dapat tersusunnya buku pelajaran ini. Terimakasih dan penghargaan juga disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu terwujudnya penerbitan buku pelajaran ini.

Jakarta, Juli 2008

Direktur Pembinaan SMP

Pendahuluan

Petunjuk Penggunaan Buku

Buku Matematika SMP Kelas VII ini disusun untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan buku referensi yang memenuhi Standar Isi yang telah ditetapkan pemerintah. Disamping itu, buku ini juga bermaksud untuk memenuhi tuntutan pemerintah dalam rangka penyediaan buku bermutu sesuai standar yang telah ditetapkan oleh BSNP.

Buku ini berisi sembilan bab yaitu: bab 1 tentang Bilangan Bulat, bab 2 tentang Bilangan Pecahan, bab 3 tentang Bentuk Aljabar, bab 4 tentang Persamaan dan Pertidaksamaan Linier Satu Variabel, bab 5 tentang Perbandingan, bab 6 tentang Himpunan, bab 7 tentang Garis dan Sudut, bab 8 tentang Segiempat dan bab 9 tentang Segitiga. Disamping mempertimbangkan Standar Isi, urutan bab memperhatikan hierarki materi. Tiap bab dibagi menjadi beberapa subbab. Banyak subbab sesuai dengan keluasan dan kedalaman materi yang dituntut oleh Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.

Untuk mempelajari buku ini, ikutilah mulai uraian bagian awal hingga bagian akhir secara berurutan. Tidak disarankan siswa langsung mempelajari rangkuman pada bagian akhir bab tanpa mempelajari bagian awal. Hal itu dikarenakan banyak bagian yang harus diikuti, dilakukan siswa untuk membangun suatu konsep.

Lakukanlah kegiatan baik itu berupa kerja kelompok maupun Kegiatan Lab Mini untuk dapat memperdalam pengetahuanmu tentang suatu konsep. Lab Mini disusun untuk memberikan pengalaman pada siswa untuk dapat menduga, menganalisis data, menyimpulkan dan mengkonstruksi suatu ide.

Setelah mempelajari tiap subbab, ujilah pemahamanmu dengan mengerjakan soal latihan. Setelah mempelajari suatu bab cobalah uji pemahamanmu dengan mengerjakan soal evaluasi bab. Kerjakan soal evaluasi secara mandiri terlebih dahulu (jangan melihat kunci jawaban terlebih dahulu). Setelah kamu mengerjakan, cocokkan hasil pekerjaanmu dengan kunci atau petunjuk pengerjaan yang terdapat di bagian akhir buku ini.

Lakukanlah refleksi dari kegiatan belajarmu, baik yang terkait dengan diri kamu sendiri maupun yang terkait dengan pembelajaran yang dilakukan Bapak/Ibu gurumu.

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar	iii
Pendahuluan.....	v
Daftar Isi.....	vii
BAB I BILANGAN BULAT	
1.1. Bilangan Bulat dan Lambangnya.....	1
1.2. Operasi pada Bilangan Bulat.....	6
Refleksi	6
Rangkuman	21
Evaluasi Mandiri	23
BAB II BILANGAN PECAHAN	
2.1. Pecahan dan Bentuknya.....	29
2.2. Operasi pada Pecahan.....	47
2.3. Notasi Ilmiah	62
Refleksi	62
Rangkuman	66
Evaluasi Mandiri	67
BAB III BENTUK ALJABAR	
3.1. Bentuk Aljabar dan Operasinya.....	70
3.2. Operasi Bentuk Pecahan Aljabar.....	77
Refleksi	80
Rangkuman	81
Evaluasi Mandiri	81
BAB IV PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN LINIER SATU VARIABEL	
4.1. Kalimat Matematika.....	84
4.2. Pengertian Persamaan Linier Satu Variabel.....	89
4.3. Menyelesaikan Persamaan Linier Satu Variabel.....	93
4.4. Pertidaksamaan Linier Satu Variabel.....	101
4.5. Menggunakan Bentuk Aljabar dalam Aritmetika Sosial..	110
Refleksi	123
Rangkuman	123
Evaluasi Mandiri	124

BAB V	PERBANDINGAN	
	5.1. Gambar Berskala.....	128
	5.2. Arti Perbandingan.....	136
	5.3. Perbandingan Senilai.....	141
	5.4. Perbandingan Berbalik Nilai.....	147
	Refleksi	151
	Rangkuman	151
	Evaluasi Mandiri	151
BAB VI	HIMPUNAN	
	6.1. Pengertian Himpunan dan Anggota Himpunan.....	156
	6.2. Menyatakan Himpunan.....	163
	6.3. Himpunan Berhingga dan Tak Berhingga.....	168
	6.4. Diagram Venn.....	171
	6.5. Irisan Himpunan.....	193
	6.6. Gabungan Himpunan.....	194
	6.7. Komplemen dan Selisih Himpunan	209
	Refleksi	220
	Rangkuman	217
	Evaluasi Mandiri	219
BAB VII	GARIS DAN SUDUT	
	7.1. Kedudukan dua Garis dan Jenis Sudut.....	222
	7.2. Melukis dan Membagi Sudut.....	241
	Refleksi	248
	Rangkuman	248
	Evaluasi Mandiri	249
BAB VIII	SEGIEMPAT	
	8.1. Persegipanjang.....	252
	8.2. Persegi.....	260
	8.3. Jajargenjang.....	267
	8.4. Belahketupat.....	271
	8.5. Layang-layang.....	276
	8.6. Trapesium.....	280
	Refleksi	320
	Rangkuman	285
	Evaluasi Mandiri	285

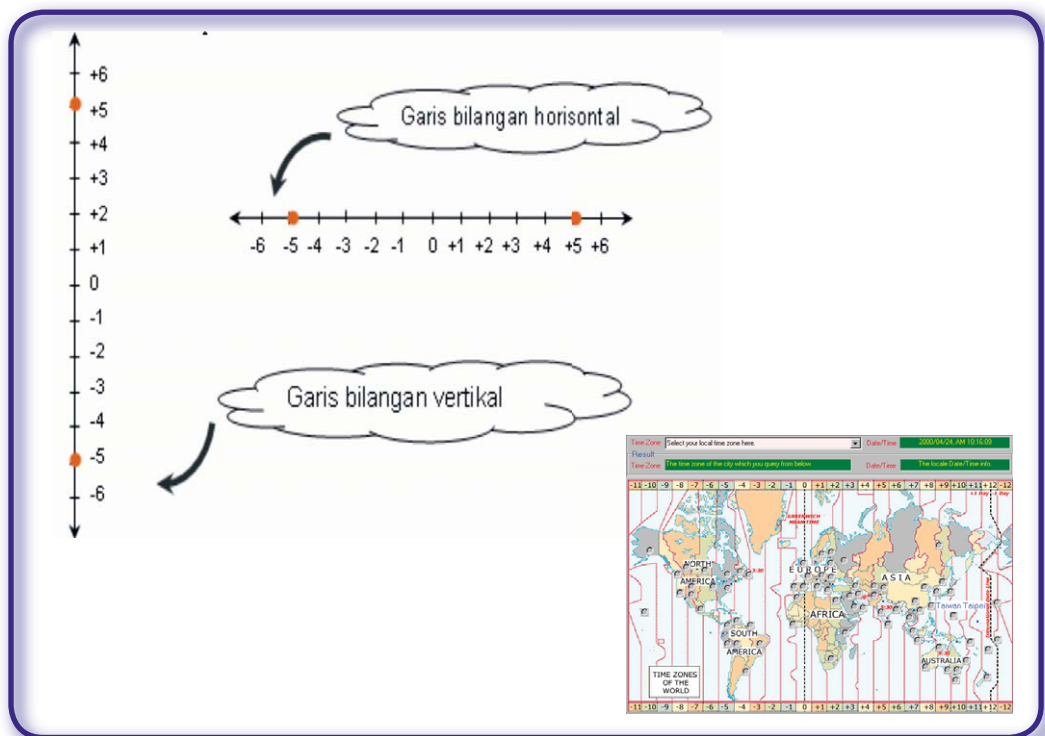
BAB IX	SEGITIGA	
	9.1. Segitiga dan Sifat Sudut Pada Segitiga.....	290
	9.2. Melukis Segitiga dan Garis-garis Pada Segitiga.....	309
	Refleksi	318
	Rangkuman	318
	Evaluasi Mandiri	319
DAFTAR SIMBOL		321
KUNCI JAWABAN DAN PETUNJUK PENYELESAIAN.....		324
DAFTAR PUSTAKA		328
GLOSARIUM.....		330
INDEKS		338

Bab 1

Bilangan Bulat

Standar Kompetensi

1. Memahami sifat-sifat operasi hitung bilangan dan penggunaannya dalam pemecahan masalah.



Kompetensi Dasar

- 1.1. Melakukan operasi hitung bilangan pecahan.
- 1.2. Menggunakan sifat-sifat operasi hitung bilangan pecahan dalam pemecahan masalah

1.1

Bilangan Bulat dan Lambangnya



Bilangan positif dan Bilangan Negatif

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Menggunakan bilangan negatif
- ✓ Menggambar / menunjukkan bilangan bulat pada suatu garis bilangan
- ✓ Membandingkan bilangan bulat
- ✓ Mengurutkan bilangan bulat

Kata Kunci:

- bilangan bulat
- bilangan bulat positif
- bilangan bulat negatif

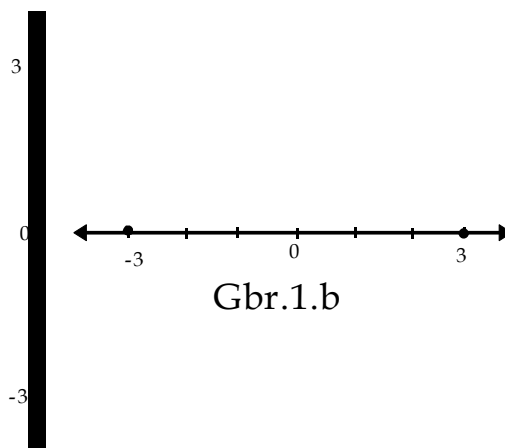
Di sekolah dasar kamu telah mempelajari bilangan dan sifat-sifatnya. Di antaranya adalah bagaimana membilang banyak benda. Banyak benda tersebut kemudian dinyatakan dengan bilangan 0, 1, 2, 3, dan seterusnya sesuai dengan banyak bendanya. Karena itu, bilangan 0, 1, 2, 3, ... disebut bilangan cacah.

Apakah semua situasi dapat dilambangkan dengan bilangan cacah? Sebagai contoh, dapatkah bilangan cacah digunakan untuk menjelaskan posisi seekor burung yang hinggap di puncak tiang layar sebuah perahu nelayan yang tingginya 3 meter, dan posisi pemilik perahu tersebut yang sedang menyelam di kedalaman 3 meter?

Posisi 3 meter di atas permukaan laut dapat dilambangkan dengan +3, atau disingkat 3. Karena jarak 3 meter di atas permukaan laut sama dengan 3 meter di bawah permukaan laut, posisi 3 meter di bawah permukaan laut dilambangkan dengan -3. Bilangan +3 atau 3 dibaca *positif* 3 dan bilangan -3 dibaca *negatif* 3. Keduanya dapat digambar pada sebuah garis bilangan vertikal (Gbr 1.a) dan horisontal (Gbr 1.b) seperti berikut.

Tinjauan Singkat

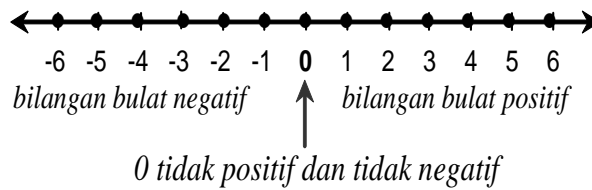
Untuk menggambar/ menunjukkan bilangan pada sebuah garis bilangan, gambarlah sebuah titik atau bulatan pada garis bilangan tersebut.



Gbr.1.a

Gbr.1.b

Garis bilangan himpunan bilangan bulat digambarkan seperti berikut.



Contoh 1

a Tulislah bilangan bulat mulai -5 sampai dengan 4.

Penyelesaian:

Bilangan bulat dari -5 sampai 4 adalah -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4.

Penyelesaian:

Bilangan bulat genap antara -6 dan 11 adalah -4, -2, 0, 2, 4, 6, 8, 10.

b Tulislah bilangan bulat genap antara -6 dan 11.

Kegiatan

- Gambar garis bilangan untuk bilangan bulat
- Bilangan berapakah yang letaknya pada garis bilangan di sebelah kiri 0 dan jaraknya sama dengan jarak dari 0 ke 2?
- Bilangan berapakah yang letaknya di sebelah kanan 0 dan jaraknya sama dengan jarak dari 0 ke -4?
- Berapakah hasil penjumlahan -4 dengan lawannya?
- Berapakah lawan dari 6?
- Berapakah lawan dari -5?

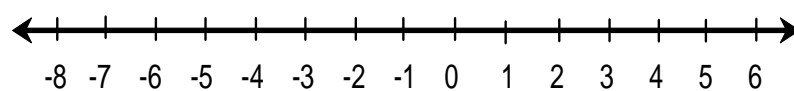
Tanpa melihat garis bilangan, sebutkan lawan dari 12

Tanpa melihat garis bilangan, sebutkan lawan dari -15



Membandingkan dan Mengurutkan Bilangan Bulat

Perhatikan 3 dan -3 pada garis bilangan berikut.



Ingat

= dibaca sama dengan
 < dibaca kurang dari
 > dibaca lebih dari

Berapa satuankah jarak dari 0 ke 3? Berapa satuankah jarak dari 0 ke -3? Dua bilangan disebut **berlawanan** apabila berjarak sama dari 0 pada garis bilangan, tetapi arahnya berlawanan. Bilangan apalagi yang saling berlawanan?

Perhatikan 3 dan 5. Bilangan mana yang berjarak lebih panjang dari titik 0? Bilangan mana yang berjarak lebih pendek? Bilangan apalagi yang berjarak lebih pendek dari jarak 5? Bilangan apa yang berjarak lebih panjang dari jarak 3?

Pada suatu garis bilangan, bilangan yang terletak di sebelah *kiri selalu kurang* dari bilangan yang terletak di sebelah kanannya.

Karena 3 di sebelah kiri 5, 3 kurang dari 5, dilambangkan dengan $3 < 5$. Atau, karena 5 di sebelah kanan 3, 5 lebih dari 3, dilambangkan $5 > 3$.

Pada garis bilangan:

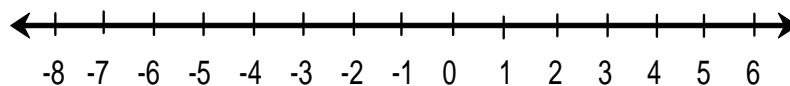
- Semakin ke kanan, nilai bilangan semakin besar.
- Semakin ke kiri, nilai bilangan semakin kecil nilai.

Bagaimanakah keadaan bilangan jika garis bilangan vertikal?

Contoh 2

Gantilah tanda \square dengan $<$, $>$, atau $=$ pada $-4 \square -7$

Penyelesaian:



-4 terletak di sebelah kanan -7, maka $-4 > -7$.

Soal 1

Urutkan bilangan berikut dari yang terkecil ke yang terbesar.

- 5, -3, 6, -6, 2, 4, -1
- 9, -5, 6, -12, 17, 8, -14

Soal 2

Misal pada ujian matematika ditetapkan aturan bahwa jika siswa menjawab benar suatu butir soal diberi skor 4, jika tidak menjawab diberi skor 0, dan jika menjawab salah diberi skor -1.



Salin dan lengkapi tabel berikut, kemudian ranking siswa berdasarkan urutan skor total dari yang tertinggi ke yang terendah. Gunakan program komputer jika memungkinkan.

Nama Siswa	Banyak Jawaban Benar	Banyak Jawaban Salah	Banyak soal yang tidak dijawab	Total Skor
Abdullah	5	3	2	
Aminah	6	4	0	
Galuh Erna	5	2	3	
Zainul	8	2	0	
Nabila	8	1	1	
Zaty	8	0	2	
Hamidah	7	1	2	
Yusuf	7	3	0	

1. Gambarlah sebuah garis bilangan. Tandailah letak bilangan berikut pada garis bilangan tersebut.
 - a. -1 b. 4 c. -7 d. -9
 - e. 2 f. 8

2. Tulislah bilangan bulat yang menyatakan suhu 14 derajat di bawah nol.

3. Tulislah lawan dari setiap bilangan bulat berikut.
 - a. 13 b. -8 c. 150 d. -212

4. Tulislah 3 pasangan situasi yang berlawanan. Sebagai contoh, naik dua anak tangga dan turun dua anak tangga.

5. Gantilah tanda o dengan $<$, $>$, atau $=$.
 - a. $0 \square -8$ b. $1 \square -7$ c. $-12 \square -5$ d. $-3 \square -7$
 - e. $-66 \square 5$ f. $76 \square -239$ g. $-999 \square -99$ h. $-45 \square -45$

6. Urutkanlah bilangan bulat berikut dari kecil ke besar.
 - a. -2, 3, 4, -1 b. 3, -2, 0, -7 c. 4, -5, -2, 3, -1
 - d. -12, 0, -3, 9, 98, -10, 54 e. -1, 0, -11, -101, -111, 101, 11

7. Urutkanlah bilangan bulat berikut dari terbesar ke terkecil.
 - a. -10, 8, 0, -6, 5 b. 56, -56, 40
 - c. 0, -12, -3, -5, -64 d. 75, -3, -4, 12, 0, 9, -10

8. Tulislah sebuah bilangan bulat yang letaknya di antara bilangan bulat yang diberikan berikut.
 - a. -7 dan 3 b. 0 dan -6 c. -5 dan -13

9. **Berfikir Kritis.** Mengapa sebarang bilangan bulat negatif kurang dari sebarang bilangan bulat positif? Jelaskan.

10. Tulislah bagaimana cara kamu menentukan bahwa suatu bilangan bulat lebih dari atau kurang dari bilangan bulat yang lain.

1.2 Operasi pada Bilangan Bulat



Penjumlahan

Apa yang akan kamu pelajari?

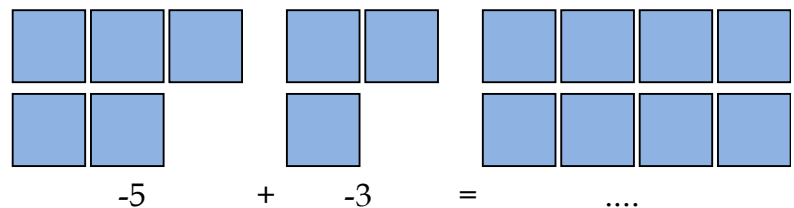
- ✓ Mengoperasikan bilangan bulat
- ✓ Sifat-sifat operasi pada bilangan bulat
- ✓ Kuadrat, pangkat tiga, akar kuadrat, dan akar pangkat tiga

Kata Kunci:

- Operasi
- Komutatif
- Asosiatif
- Tertutup
- Distributif
- Kuadrat
- Akar Kuadrat
- Pangkat

Misalkan, tim sepak bola kelasmu bulan lalu kemasukan 5 gol. Bulan ini karena kurang kerjasama, tim kelasmu juga kemasukan 3 gol. Suatu model yang disebut keping aljabar dapat digunakan untuk memperagakan situasi di atas.

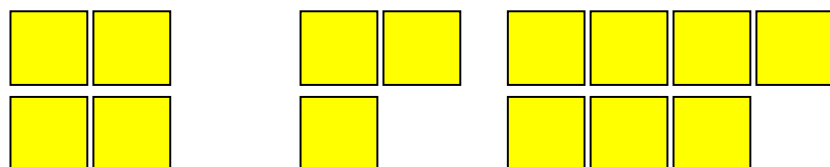
Misalkan satu keping yang berwarna biru mewakili -1 . Situasi di atas dapat diperagakan sebagai berikut.



1. Bilangan berapakah yang dapat diisikan pada titik-titik di atas?
2. Gunakan keping aljabar untuk mencari jumlah yang berikut.

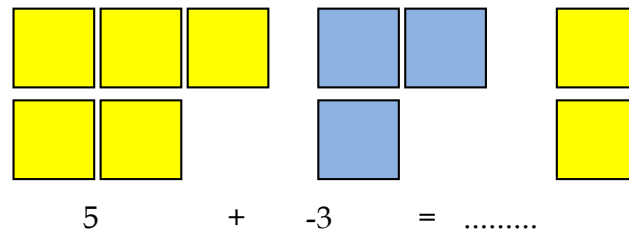
a. $-4 + (-6)$ b. $-1 + (-8)$ c. $-5 + (-2)$

3. Apakah tanda hasil penjumlahan dua bilangan negatif? Misalkan satu keping berwarna kuning mewakili $+1$ atau 1.



4. a. Tulislah kalimat bilangan untuk model di atas.
b. Apakah tanda hasil penjumlahan dua bilangan yang bertanda positif?

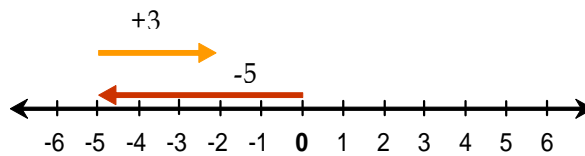
Sekarang misalkan timmu memasukkan 5 gol dan memasukkan 3 gol. Dengan keping aljabar diperoleh:



5. a. Tentukan bilangan yang dapat diisikan pada titik-titik?
- b. Apakah timmu memasukkan lebih banyak? Mengapa?

(Ingat: Sepasang keping mewakili 1 dan -1 menghasilkan nol.)

Garis bilangan juga dapat digunakan untuk memperagakan penjumlahan bilangan bulat. Misal, gunakan garis bilangan untuk mencari $-5 + 3$.



- Langkah 1 : Mulai dari 0. Untuk menggambarkan -5, bergerak ke kiri 5 satuan.
- Langkah 2 : Dari -5 bergerak ke kanan 3 satuan sehingga mencapai -2. Jadi, $-5 + 3 = -2$.

Contoh 1

Untuk menjumlahkan dua bilangan positif seperti $5 + 3$ dapat dilakukan dengan beberapa cara, misalnya:

1. Tambahkan bilangan yang satu ke bilangan yang lain.
2. Jika menggunakan garis bilangan, dimulai dari nol bergerak lima satuan ke kanan sehingga mencapai bilangan 5. Selanjutnya tiga satuan ke kanan sehingga mencapai posisi bilangan 8. Jadi $5 + 3 = 8$.

Contoh 2

Untuk menjumlahkan dua bilangan bulat positif, misalnya $(-5) + (-3)$ dapat dilakukan dengan berbagai cara, misalnya:

1. Tambahkan kedua bilangan tanpa memperhatikan tanda negatif, yaitu $5 + 3 = 8$. Kemudian beri tanda negatif pada hasil di atas, yaitu -8 . Jadi $(-5) + (-3) = -8$.
2. Bila menggunakan garis bilangan, mulailah dari nol. Kemudian bergerak lima satuan ke kiri sehingga mencapai posisi bilangan -5 dan dilanjutkan tiga satuan ke kiri sehingga mencapai bilangan -8 . Jadi $(-5) + (-3) = -8$.

Contoh 3

Untuk menjumlahkan satu bilangan negatif dan satu bilangan negatif, misalnya $-7 + 2$ dapat dilakukan dengan beberapa cara, misalnya:

1. Hitunglah selisih kedua bilangan tanpa memperhatikan tandanya, yaitu $7 - 2 = 5$. Karena 7 pada soal bertanda negatif, maka beri tanda negatif pada hasil di atas, yaitu -5 . Jadi $-7 + 2 = -5$.
2. Jika menggunakan garis bilangan, mulailah dari nol. Kemudian melangkah tujuh satuan ke kiri sehingga mencapai -7 kemudian lanjutkan dua satuan ke kanan sehingga mencapai -5 . Jadi $-7 + 2 = -5$.

Soal 1

Hitunglah

- a. $12 + 9 = \dots$
- b. $-23 + 14 = \dots$
- c. $36 + (-49) = \dots$
- d. $-89 + (-25) = \dots$
- e. $124 + 0 = \dots$



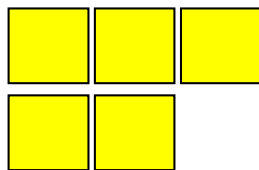
Pengurangan

Di sebuah rumah makan terdapat dua buah lemari es. Lemari es pertama suhunya adalah 5°C , sedangkan lemari es kedua suhunya 2°C . Berapa derajatkah selisih suhu kedua lemari es?

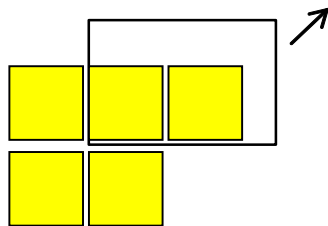
Model atau keping aljabar yang telah digunakan untuk penjumlahan digunakan juga untuk pengurangan.

Contoh 1

Gunakan keping aljabar untuk mencari $5 - 2$.



Sediakan 5 keping positif



Ambil 2 model positif, sehingga tersisa 3 model positif

Jadi, $5 - 2 = 3$. Artinya beda suhu kedua lemari es adalah 3°C . Periksa $5 + (-2)$ menggunakan garis bilangan dan keping aljabar. Banding hasilnya dengan hasil dari $5 - 2$.

Pada dasarnya, setiap operasi pengurangan, dapat diubah menjadi operasi penjumlahan.

- $7 - (-8) = 7 + 8 = 15$ (Mengapa?)
- $-18 - 5 = -18 + (-5) = -23$ (Mengapa?)
- $15 - 7 = 15 + (-7) = 8$ (Mengapa?)

Soal 2

Hitunglah

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| a. $34 - 13 = \dots$ | d. $-148 + (-101) = \dots$ |
| b. $-76 - 45 = \dots$ | e. $-36 + 32 = \dots$ |
| c. $34 - (-59) = \dots$ | f. $-18 - (-57) = \dots$ |



Perkalian dan Pembagian

Misal seorang penyelam mutiara menyelam dengan kecepatan 2 m per detik menuju dasar laut selama 3 detik. Posisi penyelam tersebut dapat ditunjukkan dengan garis bilangan vertikal.

- a. Dimanakah posisi penyelam setelah 3 detik?
b. Bilangan bulat manakah yang melambangkan posisi si penyelam?

Penjumlahan berulang atau perkalian dapat digunakan untuk menunjukkan gerakan si penyelam seperti berikut.

Penjumlahan Berulang	Perkalian
$(-2) + (-2) + (-2) = -6$	$3(-2) = -6$

Jadi, setelah 3 detik penyelam tersebut akan berada 6 meter di bawah permukaan laut. Pada garis bilangan ditunjukkan oleh bilangan -6.

- Carilah masing-masing hasil kali yang berikut dengan menggunakan penjumlahan berulang.
a. $2(-5)$ b. $4(-2)$
- Periksa apakah hasil dari $3(-4)$ sama dengan hasil dari -4×3 ? Berapakah hasil kali -4×3 , -5×2 , dan -2×4 ?

Selanjutnya, salin dan lengkapi perkalian berikut. Perhatikan pola yang ada pada hasil kali tersebut. Pola ini dapat digunakan untuk menentukan tanda dari hasil kali dua bilangan negatif.

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1) $4 \times 3 = \dots$ | 2) $3 \times -3 = \dots$ |
| $3 \times 3 = \dots$ | $2 \times -3 = \dots$ |
| $2 \times 3 = \dots$ | $1 \times -3 = \dots$ |
| $1 \times 3 = \dots$ | $0 \times -3 = \dots$ |
| $0 \times 3 = \dots$ | $-1 \times -3 = \dots$ |
| $-1 \times 3 = \dots$ | $-2 \times -3 = \dots$ |
| $-2 \times 3 = \dots$ | $-3 \times -3 = \dots$ |
| $-3 \times 3 = \dots$ | $-3 \times -3 = \dots$ |

- 3) Berdasarkan jawaban soal nomor 1 dan 2 di atas, lengkapi kalimat-kalimat berikut.
- Hasil perkalian antara bilangan positif dengan bilangan positif adalah bilangan . . .
 - Hasil perkalian antara bilangan positif dengan bilangan negatif adalah bilangan . . .
 - Hasil perkalian antara bilangan negatif dengan bilangan negatif adalah bilangan . . .
 - Hasil perkalian antara bilangan nol dengan bilangan berapapun adalah bilangan . . .

Perkalian bilangan bulat

Hasil perkalian dua bilangan bulat **bertanda sama** adalah bilangan bulat positif.
 Hasil perkalian bilangan bulat **berbeda tanda** adalah bilangan bulat negatif.
 Hasil kali sembarang bilangan bulat dengan nol adalah nol.

Soal 3

Hitunglah

- $13 \times 4 = \dots$
- $24 \times (-12) = \dots$
- $-8 \times 24 = \dots$
- $-25 \times (14) = \dots$
- $-15 \times 0 = \dots$

Operasi pembagian merupakan kebalikan dari operasi perkalian.

- 4) Gunakan contoh pada baris pertama untuk menyelesaikan baris kedua dan ketiga.

$3 \times 4 = 12$	$3(-4) = -12$	$(-3)(-4) = 12$
$12 : 4 = \dots$	$-12 : (-4) = \dots$	$12 : (-4) = \dots$
$12 : 3 = \dots$	$-12 : 3 = \dots$	$12 : (-3) = \dots$

5) Salin dan lengkapi pembagian berikut untuk menentukan tanda hasil bagi bilangan bulat.

- | | | | |
|----|----------------------|----|---------------------|
| 1. | a. $16 : 4 = \dots$ | 2. | a. $12 : 3 = \dots$ |
| | b. $12 : 4 = \dots$ | | b. $9 : 3 = \dots$ |
| | c. $8 : 4 = \dots$ | | c. $6 : 3 = \dots$ |
| | d. $4 : 4 = \dots$ | | d. $3 : 3 = \dots$ |
| | e. $0 : 4 = \dots$ | | e. $0 : 3 = \dots$ |
| | f. $-4 : 4 = \dots$ | | f. $-3 : 3 = \dots$ |
| | g. $-8 : 4 = \dots$ | | g. $-6 : 3 = \dots$ |
| | h. $-12 : 4 = \dots$ | | h. $-9 : 3 = \dots$ |

3. Berdasarkan jawaban terhadap soal nomor 1 dan 2, selesaikan soal-soal berikut ini.

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| a. $-12 : -3 = \dots$ | d. $-9 : -3 = \dots$ |
| b. $-8 : -2 = \dots$ | e. $-6 : -2 = \dots$ |
| c. $-4 : -1 = \dots$ | f. $-3 : -1 = \dots$ |
- g. Hitunglah $52 : b$, jika $a = -20$ dan $b = 4$.

4. Dengan memperhatikan jawaban terhadap tiga pertanyaan terakhir ini lengkapi kalimat-kalimat berikut.

- Hasil pembagian antara bilangan positif dengan bilangan positif adalah bilangan \dots
- Hasil pembagian antara bilangan positif dengan bilangan negatif adalah bilangan \dots
- Hasil pembagian antara bilangan negatif dengan bilangan positif adalah bilangan \dots
- Hasil pembagian antara bilangan negatif dengan bilangan negatif adalah bilangan \dots

Pembagian Bilangan Bulat

Hasil pembagian dua bilangan bulat **bertanda sama** adalah bertanda positif
Hasil pembagian dua bilangan bulat **berbeda tanda** adalah bertanda negatif.

Soal 4

Hitunglah

- $144 : 3 = \dots$
- $-246 : 6 = \dots$
- $248 : (-8) = \dots$
- $-120 : (-10) = \dots$
- $-21 : \dots = -7$
- $\dots : -4 = \dots$

Soal 5

Selesaikan

- $(82 \times 4) : 2 = \dots$
- $(-23 + 36) \times 5 = \dots$
- $23 \times (34 - 21) = \dots$
- $-72 : -6 + 8 \times -8 : 2 = \dots$

Selanjutnya akan dibahas beberapa sifat pada operasi bilangan bulat.

Sifat-sifat operasi pada bilangan bulat yaitu:

- Komutatif terhadap penjumlahan
 $4 + 5 = 5 + 4$
- Komutatif terhadap perkalian
 $4 \times 5 = 5 \times 4$
- Asosiatif terhadap penjumlahan
 $4 + (5 + 6) = (4 + 5) + 6$
- Asosiatif terhadap perkalian
 $4 \times (5 \times 6) = (4 \times 5) \times 6$

Diskusikan

- Apakah yang dimaksud dengan tertutup?
- Apakah perkalian dua buah bilangan bulat menghasilkan bilangan bulat lagi?
- Apakah operasi pembagian pada bilangan bulat berlaku sifat tertutup? Mengapa? Jelaskan jawabanmu!

Soal 6

Isilah titik-titik berikut dengan sifat “*komutatif, asosiatif, atau tertutup*” yang berlaku pada himpunan bilangan bulat.

Operasi	Sifat yang berlaku	Sifat yang tidak berlaku
Penjumlahan
Pengurangan
Perkalian
Pembagian

Berilah contoh pada sifat yang tidak berlaku untuk memperkuat jawabanmu.



Akar kuadrat dan akar pangkat tiga

Misalkan terdapat perkalian dua bilangan yang sama, yaitu $5 \times 5 = 25$, maka bilangan 25 dinamakan **kuadrat** dari 5.

Jadi $5^2 = 5 \times 5 = 25$.

Arti Kuadrat

Dengan kata-kata: Perkalian bilangan a dengan a dinamakan **kuadrat** dari a , ditulis dengan $a^2 = a \times a$.

Contoh 1 Kaitan dengan dunia nyata



Pernahkah kamu bermain catur? Perhatikan papan catur di samping yang terdiri dari kotak-kotak persegi hitam dan putih. Berapakah banyaknya persegi pada setiap papan catur? Bagaimana cara memperolehnya?

Kegiatan

1 a. Salin dan lengkapi tabel di bawah ini.

No	Panjang sisi persegi (cm)	Luas persegi (cm ²)
1	4	...
2	5	...
3	8	...

b. Bagaimanakah cara menentukan luas tiap persegi di atas?

c. $4^2 = \dots$; $5^2 = \dots$; $8^2 = \dots$

d. Lengkapilah tabel di bawah ini.

No	Panjang sisi persegi (cm)	Luas persegi (cm ²)
1	...	16
2	...	25
3	...	64

e. Bagaimanakah menentukan sisi tiap persegi yang telah diketahui luasnya?

■ Mencari bilangan positif yang kuadratnya sama dengan 16, berarti mencari akar kuadrat dari 16 atau $\sqrt{16}$. Jadi $\sqrt{16} = 4$.

■ Mencari bilangan positif yang kuadratnya sama dengan 25, berarti mencari akar kuadrat dari 25 atau ditulis $\sqrt{25}$. Jadi $\sqrt{25} = 5$.

f. Berapakah akar kuadrat dari 64?

$$\sqrt{64} = \dots ?$$

■ Adakah bilangan selain 4 yang kuadratnya sama dengan 16?

■ Jika $a \leq 0$, maka \sqrt{a} adalah bilangan tak negatif yang kuadratnya sama dengan a .

Soal 7

Isilah titik-titik di bawah ini!

- $\sqrt{49} = \dots$
- $\sqrt{100} = \dots$
- $\sqrt{225} = \dots$

Soal 8

Tentukan panjang sisi persegi jika luasnya

- 81 cm^2
- 100 m^2
- 289 m^2

Soal 9

1. a. Lengkapilah tabel di bawah ini.

No	Panjang rusuk kubus (cm)	Volume kubus (cm^3)
1	2	...
2	3	...
3	5	...

- Bagaimana cara Anda menentukan volume tiap kubus di atas?
- $2^3 = \dots$; $3^3 = \dots$; $5^3 = \dots$
- Lengkapilah tabel di bawah ini.

No	Panjang rusuk kubus (cm)	Volume kubus (cm^3)
1	...	8
2	...	27
3	...	125

- e. Bagaimanakah Anda menentukan panjang rusuk tiap kubus yang telah diketahui volumenya?
- Mencari bilangan yang pangkat tiganya sama dengan 8, itu artinya mencari akar pangkat tiga dari 8, ditulis $\sqrt[3]{8}$. Jadi $= 2$.
 - Mencari bilangan yang yang pangkat tiganya sama dengan 27, itu artinya mencari akar pangkat tiga dari 27, ditulis $\sqrt[3]{27}$. Jadi $\sqrt[3]{27} = 3$.
 - $\sqrt[3]{-8} = -2$, karena $(-2)^3 = -8$.

Soal 10

Isilah titik-titik di bawah ini!

- a. $\sqrt[3]{64} = \dots$
- b. $\sqrt[3]{1000} = \dots$
- c. $\sqrt[3]{-27} = \dots$
- d. $\sqrt[3]{-125} = \dots$

Soal 11

Tentukan panjang rusuk kubus yang volumenya

- a. 64 cm^3
- b. 216 m^3

Perhatikan hasil perkalian berikut ini.

- a. $3^3 = 3 \times 3 \times 3$ dan $3^2 = 3 \times 3$
 $3^3 \times 3^2 = (3 \times 3 \times 3) \times (3 \times 3) = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^5 = 3^{3+2}$
 Jadi, $3^3 \times 3^2 = 3^{3+2}$
- b. $2^6 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ dan $2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$

$$2^6 : 2^4 = \frac{2^6}{2^4} = \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}{2 \times 2 \times 2 \times 2} = 2 \times 2 = 2^2 = 2^{6-4}.$$

Jadi, $2^6 : 2^4 = 2^{6-4}$

- c. $(2^3)^2 = (2 \times 2 \times 2)^2 = (2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2) = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^6 = 2^{3 \times 2}$.

Jadi, $(2^3)^2 = 2^{3 \times 2}$.

Perlengkapan Bilangan Bulat

Jika a , m dan n adalah bilangan bulat, maka berlaku:

- ▼ $a^m \times a^n = a^{m+n}$
- ▼ $a^m : a^n = a^{m-n}$
- ▼ $(a^m)^n = a^{m \times n}$

Sifat Distributif Perkalian Terhadap Penjumlahan dan Pengurangan

1. Jika a, b dan c adalah bilangan bulat, maka berlaku:
 $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$. Sifat itu disebut **sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan**

Contoh:

$$\begin{aligned}12 \times (6 + 13) &= 12 \times (19) = 228 \\(12 \times 6) + (12 \times 13) &= 72 + 156 = 228 \\ \text{Jadi, } 12 \times (6 + 13) &= (12 \times 6) + (12 \times 13).\end{aligned}$$

2. Jika a, b , dan c adalah bilangan bulat, maka berlaku
 $(a \times b) - (a \times c) = a \times (b - c)$,
 $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$.
Sifat itu disebut **sifat distributif perkalian terhadap pengurangan**.

Contoh:

$$\begin{aligned}22 \times (16 - 3) &= 22 \times 13 = 286 \\(22 \times 16) - (22 \times 3) &= 352 - 66 = 286 \\ \text{Jadi, } 22 \times (16 - 3) &= (22 \times 16) - (22 \times 3).\end{aligned}$$

Contoh:

$$\begin{aligned}51 \times 49 &= (50 + 1) \times 49 \\ &= (50 + 1) \times (50 - 1) \\ &= 2500 - 50 + 50 - 1 \\ &= 2499\end{aligned}$$



Apakah sifat di atas berlaku untuk pembagian? Jelaskan.

Operasi Campuran

Contoh 1

Enam orang guru memenangkan lomba karya ilmiah. Jumlah hadiah yang mereka terima adalah Rp 45.000.000,00. Masing-masing akan mendapat bagian yang sama setelah dikurangi pajak sebesar 15%. Berapakah besar bagian masing-masing guru?

Penyelesaian:

Sebelum dibagi sama besar, uang tersebut harus dikurangi sebesar 15%, atau $15\%(45.000.000) = 6.750.000$ sehingga uang yang akan dibagi adalah $45.000.000 - 6.750.000 = 38.250.000$. Bagian masing-masing adalah $\text{Rp}38.250.000,00 \div 6 = \text{Rp}6.375.000,00$

Dengan demikian urutan operasi penyelesaian masalah tersebut adalah:

$$(45000000 - (15 \div 100) \cdot 45000000) \div 6$$

Latihan 1.2

- Hitunglah
 - $24 \times (56 - 23) = \dots$
 - $(21 - 46) \times 14 = \dots$
 - $(127 - 43) : 2 = \dots$
 - $44 \times (125 : 5) = \dots$
- Pertanyaan Terbuka.** Tulislah sebuah pernyataan matematika yang menggunakan bilangan bulat positif dan negatif sehingga jumlah dari kedua bilangan itu merupakan bilangan . . .
 - negatif
 - nol
 - positif
- Perhatikan pembagian $242 : 4 = 60,5$. Hal di atas menunjukkan bahwa pembagian pada bilangan bulat tidak bersifat
- Sebuah tangga terdiri atas 12 anak tangga. Jika pertama kali Ani berdiri di anak tangga yang keempat, kemudian Ani melangkah menaiki tiga anak tangga lagi,
 - pada anak tangga ke berapakah Ani berdiri setelah menaiki anak tangga yang kedua kali?
 - jika jarak antar anak tangga adalah 48 cm, berapakah tinggi posisi Ani dari tanah (lantai) mula-mula? Jelaskan alasanmu!
 - jika jarak antar anak tangga adalah 48 cm, berapakah tinggi posisi Ani dari tanah (lantai) setelah naik kedua kalinya? Jelaskan alasanmu!
- Salinlah persegi di samping. Susunlah bilangan bulat-bilangan bulat $-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$ sehingga jumlah ke bawah, ke samping, dan diagonalnya adalah nol.

?	?	?
?	?	?
?	?	?

6. Tentukan dua bilangan yang hasil penjumlahannya adalah -5 dan hasil perkaliannya adalah 4.
7. Suhu udara turun rata-rata 3 derajat per jam. Jika pada pukul 12.00 suhu udara 35 derajat, berapakah suhu udara pada pukul 15.00 sore hari?
8. Apakah pernyataan berikut benar atau salah? "Jumlah suatu bilangan bulat positif dan suatu bilangan bulat negatif adalah bilangan negatif". Berilah sebuah contoh untuk memperkuat alasanmu!
9. Hitunglah kuadrat dari bilangan cacah dari 11 sampai dengan 15.
10. Hitunglah akar kuadrat dari bilangan 4, 9, 16, 49, 81, dan 100.
11. Hitunglah pangkat tiga bilangan cacah dari 4 sampai dengan 8.
12. Hitunglah akar pangkat tiga dari bilangan 64, 216, 729, dan 1000.

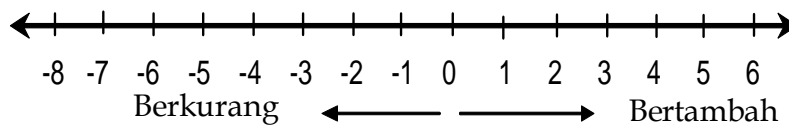
REFLEKSI

Pada bab ini telah dipelajari berbagai konsep yang berhubungan dengan bilangan bulat, di antaranya jenis-jenis bilangan dan lambangnya, operasi dan sifat-sifatnya, dan penggunaan bilangan bulat dalam kehidupan dalam sehari-hari.

1. Di antara yang telah dipelajari, konsep apakah yang memerlukan penjelasan lebih lanjut?
2. Konsep apakah yang paling mudah dimengerti?
3. Apakah manfaat mempelajari bab ini untuk mempelajari bab-bab selanjutnya?
4. Seandainya diminta untuk menjelaskan materi ini, apakah yang akan kalian lakukan pertama kali?

RANGKUMAN

1. Bilangan bulat dapat ditunjukkan pada garis bilangan, kearah kanan nilainya akan bertambah, ke kiri nilainya akan berkurang.



2. Operasi penjumlahan memenuhi sifat komutatif dan asosiatif
3. Operasi pengurangan tidak memenuhi sifat komutatif.
4. Operasi perkalian memenuhi sifat komutatif dan asosiatif
5. Operasi pembagian tidak memenuhi sifat komutatif.
6. Perpangkatan adalah perkalian berulang bilangan yang sama.

A. SOAL PILIHAN GANDA. Pilih jawaban yang tepat.

1. Hasil dari $273 + 3214 + 38 + 83\ 243$ akan mendekati
 - A. 81740
 - B. 82392
 - C. 83340
 - D. 84763
 - E. 86768
2. Garis bilangan berikut dapat dinyatakan sebagai
 - A. $-3 \leq x < 1$
 - B. $x > 1$
 - C. $x^3 - 3$
 - D. $-3 < x > 1$
 - E. $1 < x \leq -3$
3. Manakah kalimat bilangan yang benar?
 - A. $50 - 4(6 + 2) - 7 = 11$
 - B. $(50 - 4)6 + 2 - 7 = 11$
 - C. $50 - (4 \times 6) + 2 - 7 = 11$
 - D. $50 - 4 \times 6 + (2 - 7) = 11$
 - E. $50 - (4 \times 6 + 2) - 7 = 11$
4. Nilai dari $\sqrt[3]{2\sqrt{16}}$ adalah....
 - A. 2
 - B. 4
 - C. 6
 - D. 8
5. Jawaban dari $2(b - a)c$ jika $a = -2$, $b = -4$ dan $c = 3$ adalah
 - A. -72
 - B. -48
 - C. 48
 - D. -12
 - E. 12

B. SOAL URAIAN

1. Lengkapi hubungan berikut. Berikan dua contoh untuk masing-masing hubungan.
 - a. $+ \cdot + = \dots$
 - b. $+ \cdot - = \dots$
 - c. $- \cdot + = \dots$
 - d. $- \cdot - = \dots$
 - e. $+ \div + = \dots$

- a. $+ \div - = \dots$
- b. $- \div + = \dots$
- c. $- \div - = \dots$

1. Hitunglah yang berikut ini.

- a. $-72 + -6 + 8 \times -8 + 2$
- b. $4a + b + c$, jika $a = -6$, $b = -4$ dan $c = 2$.

2. **Pertanyaan terbuka.** Isilah setiap kotak dengan satu angka

1 3 5		

3. **Non-Rutin.** Sisipkan tanda kurung sehingga masing-masing kesamaan bernilai benar.

- a. $4 + 4 \div 4 - 4 = 1$
- b. $4 \times 4 \div 4 + 4 = 2$
- c. $4 + 4 + 4 \div 4 = 3$
- d. $4 \times 4 - 4 + 4 = 4$
- e. $4 + 4 \times 4 - 4 = 28$
- f. $4 + 4 \times 4 - 4 = 0$

4. **Pertanyaan terbuka.** Sisipkan tanda kurung (bila perlu) untuk membuat masing-masing pernyataan bernilai benar.

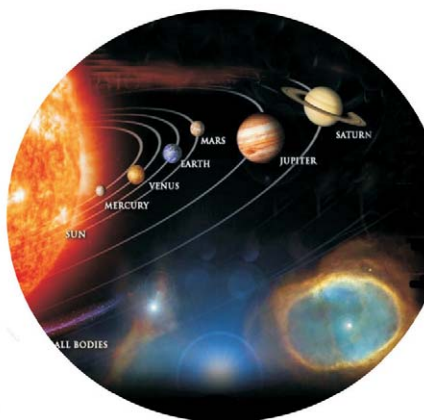
- a. $6 + 2 \times 4 - 3 \times 2 = 10$
- b. $6 + 2 \times 4 - 3 \times 2 = 26$
- c. $6 + 2 \times 4 - 3 \times 2 = 16$
- d. $6 + 2 \times 4 - 3 \times 2 = 8$

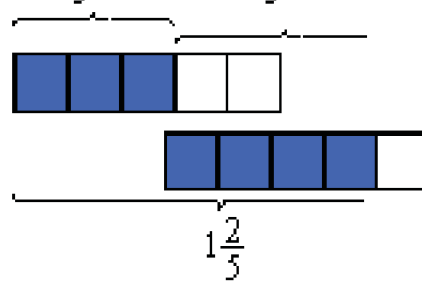
Bab 2

Relasi dan Fungsi

Standar Kompetensi

1. Memahami sifat-sifat operasi hitung bilangan dan penggunaannya dalam pemecahan masalah pemecahan masalah.



$$\frac{3}{5} + \frac{4}{5}$$


The diagram shows a number line with 5 equal segments. The first three segments are shaded blue, representing $\frac{3}{5}$. The next four segments are shaded blue, representing $\frac{4}{5}$. A bracket below the first three segments is labeled $\frac{3}{5}$, and a bracket below the next four segments is labeled $\frac{4}{5}$. A larger bracket below all seven segments is labeled $1\frac{2}{5}$.

Kompetensi Dasar

- 1.1 Melakukan operasi hitung bilangan pecahan.
- 1.2 Menggunakan sifat-sifat hitung bilangan pecahan dalam pemecahan masalah.

2.1

Pecahan dan Bentuknya



Pengertian Pecahan

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ pengertian pecahan
- ✓ pecahan sederhana
- ✓ mengubah bilangan campuran ke pecahan biasa dan sebaliknya
- ✓ membandingkan pecahan
- ✓ desimal
- ✓ persen
- ✓ permil

Kata Kunci:

- pecahan
- desimal
- persen

Alat dan Bahan:

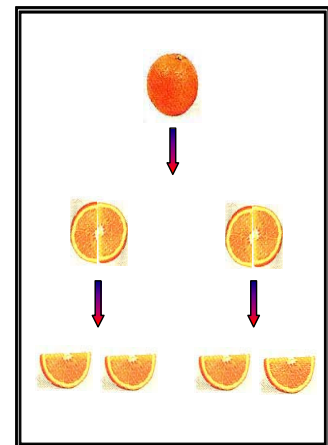
- kertas
- pensil
- penggaris

Dalam kehidupan sehari-hari, pernahkah kamu melihat benda-benda yang telah terbagi menjadi beberapa bagian yang sama? Misal:

1. roti terbagi menjadi tiga bagian yang sama,
2. kertas dipotong menjadi dua bagian yang sama,
3. jeruk terbagi menjadi beberapa bagian yang sama,
4. skala centimeter pada mistar terbagi menjadi sepuluh skala milimeter.

Semua bagian yang sama itu berkaitan dengan pecahan.

Perhatikan gambar di samping. Sebuah jeruk mula-mula dibagi menjadi dua bagian yang sama. Satu bagian jeruk dari dua bagian yang sama itu disebut “**satu per dua**” atau “**seperdua**” atau “setengah” dan ditulis “ $\frac{1}{2}$ ”.



Gambar 2.1

Kedua bagian tersebut masing-masing dibagi dua lagi sehingga menjadi dua bagian yang sama. Dengan demikian dari sebuah jeruk diperoleh empat bagian jeruk yang sama. Satu bagian jeruk dari empat bagian yang sama itu disebut “**satu per empat**” atau “**seperempat**” dan ditulis $\frac{1}{4}$.

Bilangan $\frac{1}{2}$ dan $\frac{1}{4}$ disebut bilangan *pecahan*. Selanjutnya disepakati sebutan “bilangan pecahan” disingkat dengan “pecahan”.

Pada pecahan $\frac{1}{2}$, 1 disebut *pembilang* dan 2 disebut *penyebut*.

Pada pecahan $\frac{1}{4}$, 1 disebut pembilang dan 4 disebut penyebut.

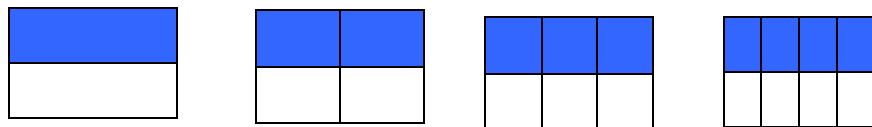
Bilangan yang dapat dinyatakan dalam bentuk “ $\frac{a}{b}$ ”, dengan a dan b adalah bilangan bulat, $b \neq 0$, dan b bukan faktor dari a disebut bilangan pecahan. Bilangan a disebut pembilang, b disebut penyebut.

Mengapa b disyaratkan tidak nol?



Bentuk Sederhana

Perhatikan bagian yang diarsir dari gambar-gambar berikut dan pecahan-pecahan yang melambangkannya. Ada berapa bagian pada masing-masing gambar? Ada berapa bagian yang diarsir? Bilangan pecahan manakah yang melambangkan bagian yang diarsir?



Pecahan $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{6}$, dan $\frac{4}{8}$ mewakili daerah

yang sama besar, karena itu disebut pecahan-pecahan senilai. Dari empat pecahan tersebut, $\frac{1}{2}$ merupakan pecahan dengan bentuk paling sederhana. Suatu pecahan dikatakan dalam bentuk **paling sederhana** (*pecahan sederhana*) jika faktor persekutuan terbesar (FPB) dari pembilang dan penyebutnya adalah 1.

Kamu dapat menulis bentuk paling sederhana dari suatu pecahan dengan cara membagi pembilang dan penyebut pecahan itu dengan FPB dari pembilang dan penyebutnya.

Tahukah Kamu



Cahaya kilat (halilintar) berlangsung sekitar $\frac{1}{100}$ menit. Ini lebih cepat dari kedipan mata kita.

Contoh 1

Tuliskan $\frac{20}{28}$ dalam bentuk paling sederhana.

FPB dari 20 dan 28 adalah 4.

← Bagilah pembilang dan penyebut dengan 4.

Jadi bentuk paling sederhana dari pecahan $\frac{20}{28}$ adalah $\frac{5}{7}$.



Mengubah Bilangan campuran Menjadi Pecahan Tidak Biasa

Tahukah Kamu?

Kuda yang pertama ukurannya tidak lebih besar dari seekor anjing kecil. Kuda ini dikenal dengan nama "Euhippus".

Kaki depan kuda ini sebanyak 4 jari sedangkan kaki belakangnya sebanyak 3 jari.

Setelah berjuta-juta tahun, jari-jari kuda ini berangsur-angsur hilang hingga tinggal 1 jari kaki.

Misal seseorang menunggang kuda menempuh jarak $1\frac{1}{2}$ kilometer dalam waktu $1\frac{1}{4}$ jam.

Bilangan-bilangan seperti $1\frac{1}{2}$ dan $1\frac{1}{4}$ merupakan contoh dari bilangan campuran.

Bilangan campuran merupakan gabungan bilangan bulat dan pecahan.

Jadi, $1\frac{1}{4} = 1 + \frac{1}{4}$; $1\frac{3}{16} = 1 + \frac{3}{16}$; dan $1\frac{1}{2} = 1 + \frac{1}{2}$

Bilangan campuran juga dapat ditulis sebagai **pecahan tidak biasa** atau **tidak murni**. Untuk itu kerjakanlah dahulu **Lab Mini** berikut.



Lab - Mini

Bekerja secara berpasangan.

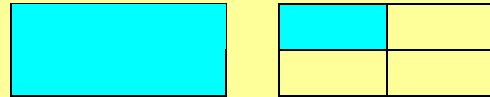
Bahan dan alat: kertas, pencil, dan penggaris.

Gambarlah suatu model untuk $1\frac{1}{4}$ dengan langkah-langkah berikut.

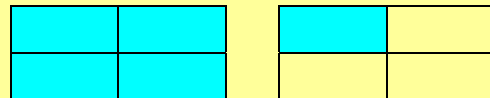
- Gambarlah suatu persegi panjang seperti yang ditunjukkan di bawah ini. Arsirlah persegi panjang itu untuk menyatakan 1.



- Gambarlah suatu persegi panjang yang identik di samping gambar yang pertama. Bagilah persegi panjang yang di sebelah kanan menjadi empat bagian yang sama untuk menunjukkan perempatan. Arsirlah satu bagian untuk menyatakan $\frac{1}{4}$. Jadi diperoleh model untuk $1\frac{1}{4}$.



- Bagilah model dari bilangan cacah itu menjadi empat bagian yang sama (perempatan).



- Daerah berarsir dalam gambar terakhir ini menyatakan bilangan campuran $1\frac{1}{4}$.

Diskusikanlah:

- Ada berapa banyak perempatan yang diarsir pada gambar di atas?
- Berapakah nilai masing-masing bangun yang diarsir?
- Pecahan apakah yang senilai dengan $1\frac{1}{4}$?

Dari hasil Lab-Mini di atas, kamu dapat menyimpulkan bahwa suatu bilangan campuran dapat dinyatakan dalam pecahan tidak biasa.

Adakah cara lain untuk mengubah bilangan campuran tersebut?



Mengubah Pecahan Tidak Murni Menjadi Bilangan campuran

Misal kamu mempunyai 28 liter minyak. Kamu diminta mengisi semua minyak itu pada 8 kaleng. Jika isi tiap kaleng harus sama, berapa liter harus diisi pada tiap kaleng?

Penyelesaian

$\frac{28}{8}$ ← **Tuliskan pembagian itu dalam bentuk pecahan**

$$\begin{array}{r} 3 \\ 8 \overline{) 28} \\ \underline{24} \\ 4 \end{array}$$
 ← **Bagilah 28 dengan 8**

$3\frac{4}{8} = 3\frac{1}{2}$ ← **Nyatakan sisa pembagian sebagai suatu pecahan dan sederhanakanlah.**

Jadi, setiap kaleng harus diisi dengan $3\frac{1}{2}$ liter minyak. Adakah cara lain untuk pembagian di atas?



Membandingkan dan Mengurutkan Pecahan

Misalkan di sekolahmu diadakan pemilihan Ketua OSIS dan diperoleh hasil sebagai berikut.

- $\frac{1}{3}$ dari siswa-siswa di sekolahmu memilih Calon I.
- $\frac{2}{7}$ dari siswa-siswa di sekolahmu memilih Calon II.

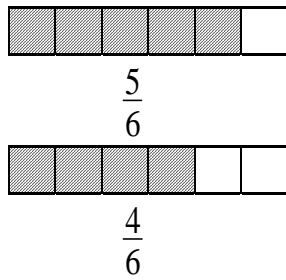
Berdasarkan hasil tersebut, calon manakah yang lebih banyak pemilihnya? Calon I atau Calon II?

Untuk menjawab masalah ini diperlukan pengetahuan tentang membandingkan pecahan.

Ada dua hal yang perlu kamu ketahui dalam membandingkan pecahan, yaitu:

(1) *membandingkan dua pecahan sejenis*

Perhatikan kedua model pecahan berikut.



Dari model-model tersebut, dapatkah kamu simpulkan bahwa $\frac{5}{6} > \frac{4}{6}$? Mengapa?

Perhatikan juga bahwa seperenaman dapat dipandang sebagai satuan baru.

$\frac{5}{6}$ berarti 5 seperenaman, dan $\frac{4}{6}$ berarti 4 seperenaman.

Manakah yang lebih besar antara 5 seperenaman dengan 4 seperenaman?

Dari uraian di atas jelas bahwa $\frac{5}{6} > \frac{4}{6}$.

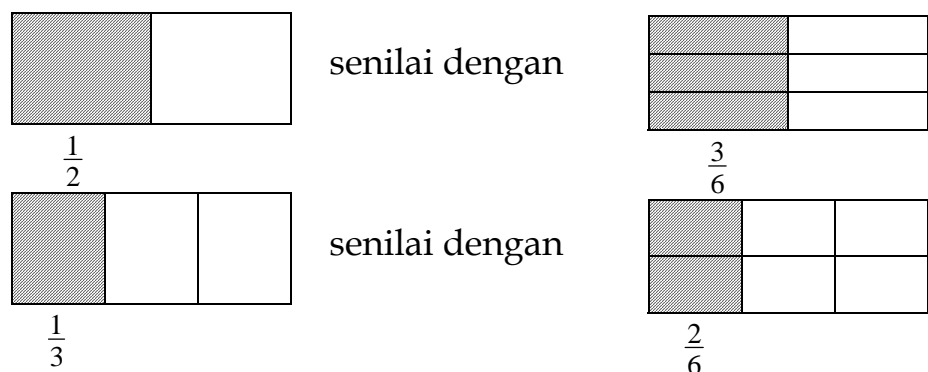
Jadi untuk membandingkan beberapa pecahan yang penyebutnya sama, cukup dengan membandingkan pembilangnya. Jika pembilang lebih besar maka pecahannya juga lebih besar.

(2) *membandingkan dua pecahan tidak sejenis.*

Marilah kita mulai dengan membandingkan $\frac{1}{2}$ dan $\frac{1}{3}$.

Kita tahu bahwa $\frac{1}{2}$ senilai dengan $\frac{3}{6}$ dan $\frac{1}{3}$ senilai

dengan $\frac{2}{6}$. Keempat pecahan tersebut dapat dimodelkan seperti berikut.



Pecahan manakah yang lebih besar?

Tampak bahwa $\frac{1}{2} > \frac{1}{3}$ dan $\frac{3}{6} > \frac{2}{6}$, sebab $\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$ dan $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$.

Catatan

Dalam pengukuran, agar besarnya ukuran dapat dibandingkan maka satuannya harus disamakan dulu. Demikian halnya dalam membandingkan pecahan, penyebut-penyebutnya harus disamakan terlebih dahulu.

Jadi, suatu cara membandingkan pecahan adalah dengan menyatakan pecahan-pecahan itu sebagai pecahan sejenis kemudian membandingkan pembilang-pembilangnya. Dalam proses ini dapat digunakan **kelipatan persekutuan terkecil (KPK)** dari penyebut-penyebut pecahan. Untuk lebih jelasnya, perhatikan prosedur membandingkan pecahan $\frac{1}{3}$ dan $\frac{2}{7}$ pada Contoh 2 berikut.

Contoh 2

Gunakan tanda $<$, $=$, atau $>$ untuk membandingkan $\frac{1}{3}$ dan $\frac{2}{7}$.

Tahap I: Menentukan KPK dari penyebutnya yaitu KPK dari 3 dan 7

Kelipatan dari 3: 3, 6, 9, 12, 15, 18, **21**, 24

Kelipatan dari 7: 7, 14, **21**, 28

KPK dari 3 dan 7 adalah 21, sebab 21 adalah bilangan terkecil yang habis dibagi 3 dan dibagi 7.

Tahap II: Menentukan pecahan yang senilai dengan $\frac{1}{3}$ dan pecahan yang senilai dengan $\frac{2}{7}$ dengan menggunakan KPK pada Tahap I sebagai penyebut.

$$\frac{1}{3} = \frac{\dots}{21}, \text{ sehingga } \frac{1}{3} = \frac{7}{21}$$

$$\frac{2}{7} = \frac{\dots}{21}, \frac{2}{7} = \frac{\dots}{21}, \text{ sehingga } \frac{2}{7} = \frac{6}{21}$$

Tahap III: Membandingkan pecahan yang telah sejenis yaitu

$$\frac{7}{21} \text{ dan } \frac{6}{21}.$$

Karena $\frac{1}{3} > \frac{2}{7}$, maka jawaban permasalahan pemilihan Ketua OSIS adalah Calon I lebih banyak pemilihnya daripada Calon II.

Contoh 3

Gunakanlah tanda $<$, $=$, atau $>$ untuk membandingkan

$$\frac{7}{24} \text{ dan } \frac{5}{18}.$$

$$24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$$

$$18 = 2 \times 3 \times 3$$

Tentukan KPK dari 18 dan 24 dengan cara menuliskan semua faktor prima tiap bilangan, kemudian menandai semua faktor berbeda yang paling sering muncul.

Ingat

Untuk menulis pecahan senilai, kalikan pembilang dan penyebut dengan bilangan yang sama dan tidak nol.

Kalikan faktor-faktor yang telah dilingkari.

$$2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 = 72 \quad \leftarrow \text{KPK dari 18 dan 24 adalah 72}$$

$$\frac{7}{24} = \frac{21}{72} \quad \frac{5}{18} = \frac{20}{72}$$

Tuliskan pecahan senilai dengan menggunakan KPK sebagai penyebutnya

$$21 > 20 \quad \leftarrow \text{Bandingkan pembilangnya}$$

Mengurutkan Pecahan-pecahan

Perhatikan model pecahan di samping.

- Sebutkan pecahan yang melambangkan masing-masing model



2. Pecahan manakah yang paling besar? Paling kecil?
3. Urutkanlah dari yang terkecil ke terbesar.

Mengurutkan pecahan-pecahan sama halnya dengan membandingkan tiga pecahan atau lebih.

Jika kamu akan mengurutkan pecahan yang penyebutnya sama, urutkanlah berdasarkan besar dari pembilangnya. Tetapi jika kamu akan mengurutkan pecahan-pecahan yang penyebutnya berbeda, terlebih dahulu tentukanlah pecahan senilai dari tiap pecahan semula sehingga penyebutnya sama.

Contoh 4

Urutkanlah pecahan $\frac{3}{8}$, $\frac{2}{5}$, dan $\frac{7}{20}$ dari kecil ke besar.

$$\begin{aligned} 8 &= \textcircled{2} \times \textcircled{2} \times \textcircled{2} \\ 5 &= 5 \\ 20 &= 2 \times 2 \times \textcircled{5} \end{aligned}$$

← Tentukan KPK dari 8, 5, dan 20 dengan cara menuliskan semua faktor prima tiap bilangan, kemudian tandailah semua faktor berbeda yang paling sering muncul

Kalikan faktor-faktor yang telah dilingkari.

$$2 \times 2 \times 2 \times 5 = 40 \quad \leftarrow \text{KPK dari 8, 5, dan 20 adalah 40}$$

$$\frac{3}{8} = \frac{15}{40}$$

(x 5)

$$\frac{2}{5} = \frac{16}{40}$$

(x 8)

$$\frac{7}{20} = \frac{14}{40}$$

(x 2)

← Tulislah pecahan senilai dengan menggunakan KPK sebagai penyebutnya

$$16 > 15 > 14 \quad \leftarrow \text{Bandingkan pembilangnya dan urutkan}$$

Karena $\frac{16}{40} > \frac{15}{40} > \frac{14}{40}$ maka $\frac{2}{5} > \frac{3}{8} > \frac{7}{20}$.

Jadi, jika diurutkan dari yang terkecil ke yang terbesar diperoleh $\frac{7}{20}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{2}{5}$.



Pencegahan Desimal

Pecahan biasa atau bilangan campuran dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan desimal. Demikian pula sebaliknya, pecahan desimal dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan biasa atau bilangan campuran.

Ambil kalkulator dan lakukan kegiatan berikut ini.

Contoh 5



Dengan menggunakan kalkulator tentukan nilai dari $\frac{9}{40}$

Tekan tombol: 

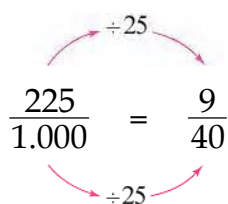
Bilangan berapakah yang kamu peroleh?
Sebutkan ciri-cirinya.

Bilangan seperti 0,225 disebut sebagai bilangan pecahan desimal atau bilangan desimal dan dibaca sebagai “*nol koma dua dua lima.*”

Sebaliknya, pecahan desimal dapat diubah bentuknya menjadi pecahan biasa. Sebagai contoh akan diubah 0,225 menjadi pecahan dalam bentuk pecahan biasa.

Penyelesaian:

$$0,225 = \frac{225}{1000} \quad \leftarrow \text{Tulislah dalam bentuk pecahan biasa}$$

$$\frac{225}{1.000} = \frac{9}{40} \quad \leftarrow \text{Sederhanakanlah dengan cara membagi pembilang dan penyebutnya dengan FPB-nya. FPB dari 225 dan 1.000 adalah 25}$$


$$\text{Jadi } 0,225 = \frac{9}{40}$$

Ingat

Kamu dapat membaca 1,32 sebagai “*satu tiga puluh dua perseratus.*”

Jika suatu bilangan desimal lebih dari 1, maka bilangan desimal tersebut dapat ditulis sebagai suatu bilangan campuran.

Contoh 6

Tuliskanlah 1,32 sebagai suatu bilangan campuran dalam bentuk paling sederhana.

Penyelesaian:

$$1,32 = 1\frac{32}{100}$$

← Bilangan cacah tetap ditulis terpisah dari pecahan

$$\frac{32}{100} = \frac{8}{25}$$

← Sederhanakanlah pecahan itu. FPB dari 100 dan 25 adalah 4

$$\text{Jadi } 1,32 = 1\frac{8}{25}.$$

Selanjutnya, untuk menulis suatu pecahan dalam bentuk desimal, kamu dapat menulisnya dengan cara membagi pembilang dengan penyebut.

$$\frac{3}{4} \leftarrow \begin{array}{r} 0,75 \\ 4 \overline{) 3} \\ \underline{2,8} \\ 0,2 \\ \underline{0,2} \\ 0 \end{array}$$

Kamu juga dapat menggunakan kalkulator untuk membagi pembilang dengan penyebut.

Contoh 8



Seorang tukang kayu ingin melobangi sebuah kayu dengan diameter tidak lebih dari 0,6 inci. Dapatkah dia menggunakan

mata bor ukuran $\frac{5}{8}$ inci?

Kamu dapat menggunakan sebuah kalkulator untuk membagi 5 dengan 8.



$$5 \div 8 = 0.625$$

Karena $0,625 > 0,6$ maka si tukang kayu tersebut tidak dapat menggunakan bor ukuran $\frac{5}{8}$ inci, karena lubangnya akan terlalu besar.

Pada pecahan, jika kamu membagi pembilang dengan penyebut dan sisanya adalah nol, maka hasil baginya merupakan *bilangan desimal tak berulang*. Tetapi, jika hasil baginya mengulang sebuah angka atau sekelompok angka tertentu tanpa berakhir, maka bilangan desimal itu disebut *bilangan desimal berulang*.

Sebagai contoh:

$$0,4444 \dots = 0,4\bar{4} \quad \leftarrow \text{Garis datar yang ada di atas 4 menandakan bahwa angka 4 berulang}$$

Pembulatan

Jika bilangan desimal itu dibulatkan sampai satu desimal, maka dapat ditulis 0,4. Angka 4 tidak berubah karena angka di kanannya yaitu 4 kurang dari 5.

Contoh 9

Tuliskan setiap pecahan berikut sebagai suatu bilangan desimal.

a. $\frac{4}{15}$

Dengan cara menghitung.

$$\begin{array}{r} 0,266 \\ 15 \overline{) 4} \\ \underline{3} \\ 1 \\ \underline{0,9} \\ 0,1 \\ \underline{0,09} \\ 0,01 \\ \underline{0,1} \end{array} \quad \leftarrow \text{Angka 6 berulang}$$

Jadi $\frac{4}{15} = 0,2\bar{6}$

b. $\frac{8}{11}$

Dengan cara menggunakan kalkulator.

$$8 \div 11 = 0.72727272$$

Angka 72 berulang.

Jadi $\frac{8}{11} = 0,7\bar{2}$

Pembulatan

- Jika 0,266 dibulatkan sampai satu desimal, menjadi 0,3 (2 berubah menjadi 3, karena angka di kanannya yaitu 6 lebih atau sama dengan 5)
- Jika 0,266 dibulatkan sampai dua desimal, menjadi 0,27 (6 berubah menjadi 7, karena angka di kanannya yaitu 6 lebih atau sama dengan 5)
- Jika 0,725 dibulatkan sampai satu desimal, menjadi 0,7 (7 tetap, karena angka di kanannya yaitu 2 kurang dari 5).
- Jika 0,725 dibulatkan sampai dua desimal, menjadi 0,73 (2 berubah menjadi 3, karena angka di kanannya yaitu 5 lebih atau sama dengan 5).



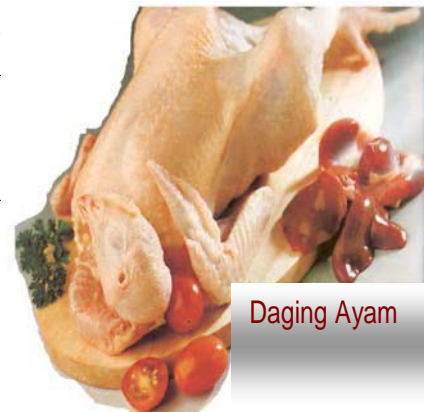
Persen dan Permil

Perhatikan kutipan dari majalah di samping. Dalam tulisan itu tertulis 18% dan 60-70%. Lambang % dibaca “persen”. Tahukah kamu maksud dari persen itu?

Pecahan dengan penyebut sama dengan 100 disebut perseratusan, atau persen. Sebagai contoh, $\frac{15}{100}$ dibaca 15 persen dan dilambangkan sebagai 15%.

Selanjutnya $\frac{75}{100}$ dilambangkan

75%, $\frac{12,5}{100}$ dilambangkan 12,5%, dan sebagainya.



Selain protein, komponen-komponen gizi yang menyusun daging ayam adalah lemak, karbohidrat, vitamin, mineral dan air. Kadar masing-masing komponen tersebut berbeda-beda tergantung kepada spesies, umur dan jenis kelamin ayam yang bersangkutan. Kandungan air pada ayam yang lebih muda, misalnya, biasanya lebih tinggi daripada yang lebih tua. Tapi umumnya, kadar protein daging ayam adalah 18% dan kadar airnya berkisar antara 60-70%.

Persen dapat diperagakan dengan menggunakan kertas kertas berpetak 10 x 10 seperti contoh berikut.

Contoh 10

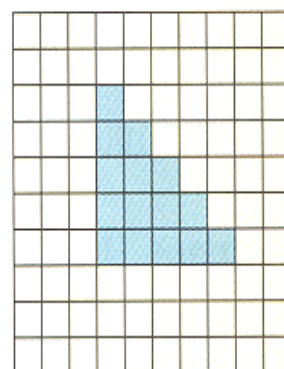
Berapa persen dari kertas berpetak berikut yang diwarnai?

$$\frac{\text{banyaknya petak yang diwarnai}}{\text{keseluruhan}} = \frac{15}{100}$$

Menggunakan definisi persen, diperoleh:

$$\frac{15}{100} = 15\%$$

Jadi kertas berpetak yang diwarnai adalah 15% dari seluruh kertas berpetak itu.



Berapa persen dari kertas berpetak pada Contoh 8 yang tidak diwarnai? Bagaimana kamu menjawabnya tanpa menghitung banyaknya persegi?

Kamu dapat menggunakan apa yang kamu ketahui tentang persen untuk menuliskan suatu persen sebagai suatu pecahan.

Contoh 11

Tuliskan 36% sebagai suatu pecahan dalam bentuk paling sederhana

$$36\% = \frac{36}{100} \quad \leftarrow \quad \text{persen ditulis sebagai suatu pecahan dengan suatu penyebut 100}$$

$$\frac{36}{100} = \frac{9}{25} \quad \leftarrow \quad \text{pecahan itu ditulis dalam bentuk paling sederhana}$$

Kadangkala, kamu perlu menuliskan suatu pecahan sebagai suatu desimal dahulu, sebelum menuliskan persen yang senilai.

Contoh 12

Sekitar $\frac{7}{10}$ dari permukaan bumi tertutup air. Tuliskan dalam bentuk persen.

Persen ditulis sebagai suatu pecahan dengan penyebut 100

$$\frac{7}{10} = \frac{70}{100} = 70\%$$

$$0,7 = 70\%$$

Jika kalkulator tersedia, kamu dapat menggunakan kalkulator tersebut untuk memperoleh suatu pecahan sebagai suatu persen seperti pada contoh berikut.

Contoh 13



Gunakan kalkulator untuk menuliskan pecahan $\frac{2}{3}$ sebagai suatu persen.

$$2 \div 3 = 0.6666666 \times 100 = 66.666666$$

Jadi pecahan $\frac{2}{3}$ kurang lebih sama dengan 66,7%.

Contoh 14

Nyatakanlah $\frac{1}{4}$ sebagai suatu persen.

$$\frac{1}{4} = \frac{\dots}{100}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{1 \times 25}{4 \times 25} = \frac{25}{100}$$

Jadi, $\frac{1}{4}$ senilai dengan 25%.

Permil

Persen berarti perseratus, sedangkan *permil* artinya

perseribu. $\frac{23}{1000}$ dapat disebut dengan 23 permil, $\frac{17,5}{1000}$ dapat disebut dengan 17,5 permil.

Contoh 15

Nyatakan $\frac{13}{25}$ dalam permil.

Penyelesaian:

$$\frac{13}{25} = \frac{13 \times 40}{25 \times 40} = \frac{520}{1000}. \text{ Jadi, } \frac{13}{25} \text{ sama dengan 520 permil.}$$

Contoh 14

Tuliskan 125 persimil sebagai suatu pecahan dalam bentuk paling sederhana.

$$125 \text{ persimil} = \frac{125}{1000}$$



Tuliskan persimil sebagai suatu pecahan dengan suatu penyebut 1000.

$$\frac{125}{1000} = \frac{1}{8}$$



Tuliskan pecahan itu dalam bentuk paling sederhana

1. Tuliskan setiap persen berikut sebagai suatu pecahan dalam bentuk paling sederhana.
 - a. 15% b. 75% c. 88% d. 18%
2. Tuliskan setiap pecahan berikut dalam persmil
 - a. $\frac{3}{20}$ b. $\frac{34}{50}$ c. $\frac{18}{150}$ d. $\frac{23}{250}$
3. *Ilmu Fisika* Udara yang kita hirup terdiri dari sekitar 80% nitrogen dan 20% oksigen. Tuliskan masing-masing besarnya persen tersebut sebagai suatu pecahan dalam bentuk paling sederhana.
4. Tuliskan setiap pecahan berikut dalam bentuk persen.
 - a. $\frac{19}{20}$ b. $\frac{7}{50}$ c. $\frac{1}{4}$ d. $\frac{1}{8}$ e. $\frac{3}{200}$
 - f. $\frac{9}{50}$ g. $\frac{8}{20}$ h. $\frac{3}{10}$ i. $\frac{12}{30}$ j. $\frac{2}{25}$
5. Tuliskan setiap bilangan desimal berikut sebagai suatu pecahan biasa atau bilangan campuran dalam bentuk paling sederhana.
 - a. 0,3 b. 0,004 c. 2,625 d. 1,35 e. 5,500
6. Tuliskan pembulatan bilangan desimal berikut sampai satu tempat desimal dan dua desimal. Kemukakan alasanmu dalam melakukan pembulatan.
 - a. 0,075 b. 1,627 c. 0,155 d. 0,074 e. 10,023
7. Jelaskan langkah-langkah yang kamu gunakan untuk menulis 0,8 sebagai suatu pecahan dalam bentuk paling sederhana.
8. Tuliskan setiap pecahan berikut sebagai suatu bilangan desimal.
 - a. $\frac{3}{20}$ b. $\frac{9}{50}$ c. $\frac{7}{32}$ d. $\frac{5}{6}$ e. $\frac{11}{16}$
9. Urutkanlah bilangan-bilangan berikut dari terkecil ke terbesar.
 - a. $\frac{7}{8}$; 0,8; $\frac{9}{11}$; 0,87 b. 1,65; $1\frac{2}{3}$; $1\frac{3}{5}$; 1,7
 - c. $3\frac{1}{12}$; 3,1; $3\frac{1}{5}$; $3\frac{1}{20}$; 3,01
10. Ali berlari sejauh $1\frac{3}{4}$ km, Budi berlari sejauh $1\frac{7}{10}$ km. Siapakah yang berlari lebih jauh?

11. Urutkanlah pecahan-pecahan berikut dari yang terkecil ke yang terbesar.
- a. $\frac{2}{3}, \frac{2}{5}, \frac{2}{7}$ b. $\frac{4}{8}, \frac{5}{6}, \frac{7}{9}$ c. $1\frac{2}{3}, 1\frac{3}{4}, 1\frac{5}{6}$ d. $\frac{3}{5}, \frac{2}{7}, \frac{3}{8}$
- e. $2\frac{8}{9}, 2\frac{17}{18}, 2\frac{5}{6}$ f. $\frac{11}{24}, \frac{5}{8}, \frac{5}{12}$ g. $\frac{7}{15}, \frac{1}{3}, \frac{7}{12}$ h. $1\frac{8}{11}, 2\frac{1}{4}, 1\frac{3}{4}$
12. **Berpikir Kritis** Saya adalah sebuah pecahan dengan bentuk paling sederhana. Pembilang dan penyebutku adalah bilangan prima yang berselisih dua. Jumlah dari pembilang dan penyebutku sama dengan 12. Berapakah saya?
13. **Menulis** Jika diberikan dua pecahan yang berbeda dan tidak senilai, tulislah dengan kata-katamu sendiri bagaimana menentukan pecahan yang lebih besar.
14. **Pertanyaan Terbuka** Tulislah tiga pecahan dan urutkanlah pecahan tersebut dari terkecil ke yang terbesar. Tulislah cara apa yang kamu gunakan untuk mengurutkan pecahan-pecahan itu.
15. **Berpikir Kritis** Jelaskan dengan kata-katamu sendiri, bagaimana kamu dapat menentukan bahwa suatu pecahan kurang dari, sama dengan, atau lebih dari 1.
16. **Berpikir Kritis** Tulislah 111 dalam bentuk pecahan yang menggunakan empat angka yang sama. Dapatkah dengan enam angka yang sama?
17. Tulislah setiap pecahan berikut sebagai bilangan campuran.
- a. $\frac{17}{5}$ b. $\frac{13}{7}$ c. $\frac{27}{5}$ d. $\frac{37}{12}$ e. $\frac{21}{4}$ f. $\frac{16}{5}$
18. **Menulis** Gambarkanlah dua situasi yang berbeda dalam kehidupan sehari-hari di mana kamu menggunakan bilangan campuran.
19. **Fisika** Rumus untuk mengubah suhu dari derajat Celcius ke derajat Fahrenheit adalah $\frac{9}{5}(^{\circ}\text{C}) + 32 = ^{\circ}\text{F}$.
- Ubahlah pecahan $\frac{9}{5}$ yang ada dalam rumus tersebut ke dalam bentuk bilangan campuran.

20. Ukurlah tinggi dari teman atau keluargamu dalam satuan sentimeter. Jika ukuran tingginya lebih dari 100 cm, catatlah ukuran tersebut dalam satuan meter dengan menggunakan bilangan campuran.
21. Tulislah dua pecahan yang senilai dengan pecahan berikut.
- a. $\frac{1}{4}$ b. $\frac{10}{20}$ c. $\frac{4}{5}$ d. $\frac{15}{45}$ e. $\frac{6}{8}$
22. *Pertanyaan terbuka* Gunakanlah angka 2, 3, 4, 6, 12, 18, dan 24 untuk menulis 3 pasang pecahan senilai.

2.2

Operasi pada Pecahan



Penjumlahan dan Pengurangan Pecahan

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ menjumlahkan pecahan.
- ✓ mengurangi pecahan.
- ✓ mengalikan pecahan
- ✓ membagi pecahan.

Alat dan bahan:

- kertas berpetak
- pensil warna
- penggaris

Erna dan Wati membeli roti yang telah dipotong menjadi 8 bagian yang sama. Sambil duduk di halaman rumah, Erna makan $\frac{1}{8}$ roti itu dan Wati makan $\frac{3}{8}$.

Berapa bagian roti yang telah dimakan oleh mereka? Untuk membantu menjawab pertanyaan ini, marilah kita mengerjakan Lab Mini berikut.

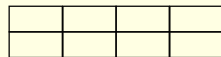


Bekerja secara berpasangan

Bahan dan alat: kertas berpetak, penggaris, pensil warna (minimal dua warna)

Jumlahkanlah $\frac{1}{8}$ dan $\frac{3}{8}$.

- Gambarlah sebuah persegi panjang pada kertas grafik seperti yang ditunjukkan oleh gambar di bawah ini. Tiap persegi panjang ini menunjukkan perdelapanan.



- Warnailah satu bagian dari persegi panjang tersebut dengan pensil warna untuk menyatakan $\frac{1}{8}$. Dengan menggunakan pensil warna yang lain, warnailah tiga bagian yang lain dari persegi panjang itu untuk menyatakan $\frac{3}{8}$. Diskusikanlah hal berikut.

- Berapa banyak bagian dari persegi panjang itu yang telah diwarnai?
- Pecahan apakah yang menyatakan banyaknya bagian dari persegi panjang yang telah diwarnai?

Jika kamu mewarnai dua bagian lagi dari persegi panjang itu, pecahan apakah yang menyatakan banyaknya bagian dari persegi panjang yang telah diwarnai?

Dari Lab Mini, kita ketahui bahwa

$$\frac{1}{8} + \frac{3}{8} = \frac{4}{8} \text{ atau } \frac{1}{2}.$$

Dengan menggunakan cara seperti pada Lab Mini, tentukan

$$\frac{1}{6} + \frac{3}{6} \text{ dan } \frac{1}{5} + \frac{3}{5}.$$

Dari contoh-contoh ini, tulis cara menjumlahkan dua pecahan yang penyebutnya sama; atau pecahan sejenis pada kotak berikut ini.

Menjumlahkan Pecahan Sejenis	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
-------------------------------------	--

Jadi dari cerita tentang Wati dan Erna dapat disimpulkan bahwa Wati dan Erna telah makan $\frac{1}{2}$ dari roti yang telah dibelinya.

Contoh 1

Tentukanlah jumlah dari $\frac{3}{5}$ dan $\frac{4}{5}$.

$$\begin{aligned} \frac{3}{5} + \frac{4}{5} &= \frac{3+4}{5} \\ &= \frac{7}{5} \\ &= 1\frac{2}{5} \end{aligned}$$

B Pengurangan Pecahan Sejenis



Tini melihat $\frac{5}{8}$ kue tar di meja makan.
 Dia makan $\frac{1}{8}$ kue tar itu . Berapakah kue tar yang belum dimakan?

$$\frac{5}{8} - \frac{1}{8} = \frac{5-1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

Jadi kue tar yang belum dimakan adalah $\frac{1}{2}$.

Mengurangkan pecahan sejenis caranya sama dengan menjumlahkan pecahan sejenis. Misal di meja tersedia tigaperempat bagian semangka. Kemudian kamu makan seperempat bagian. Berapa bagian semangka yang masih tersisa?

Untuk menjawab pertanyaan di atas, kamu perlu melakukan pengurangan pecahan seperti berikut.

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{3-1}{4} = \frac{2}{4}$$

Mengurangkan Pecahan Sejenis

Untuk mengurangkan pecahan sejenis sama, kurangkanlah pembilang-pembilangnya, sedangkan penyebutnya tetap.

Contoh 2 (Kalitan dengan Dunia Nyata)

Pak Slamet mempunyai minyak tanah sebanyak $\frac{5}{6}$ kaleng minyak. Tetangga Pak Slamet membeli minyak tanah itu sehingga minyak tanah Pak Slamet sekarang sebanyak $\frac{3}{6}$ kaleng minyak.

Berapa banyak minyak tanah dalam satuan kaleng yang telah dibeli oleh tetangga Pak Slamet itu?

Masalah di atas dapat diselesaikan dengan cara berikut.

$\frac{5}{6} - \dots = \frac{3}{6}$ (Pikirkan: $\frac{3}{6}$ harus ditambah berapa supaya hasilnya $\frac{5}{6}$?
 $\frac{5}{6} - \frac{2}{6} = \frac{3}{6}$, sehingga diperoleh bahwa tetangga Pak Slamet telah membeli minyak tanahnya sebanyak $\frac{2}{6}$ atau $\frac{1}{3}$ kaleng minyak.



Pengurangan Pecahan Sejenis

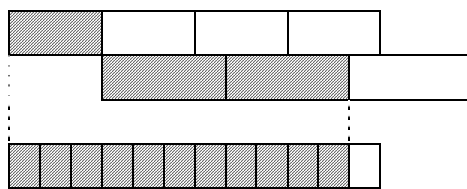
Ani membaca sebuah buku ceritera. Dua hari yang lalu, Ani membaca $\frac{1}{4}$ dari isi buku itu. Hari ini Ani melanjutkan membaca buku ceritera itu. Dia membaca $\frac{2}{3}$ dari isi buku itu. Berapa bagian dari isi buku ceritera yang telah dibaca oleh Ani?

Untuk menjawab pertanyaan di atas, kamu perlu menjumlahkan pecahan tidak sejenis.

Kamu dapat menggunakan model pecahan untuk penjumlahan tersebut.

Contoh 4

Berapa bagian dari isi buku itu yang telah dibaca oleh Ani?



← Gunakan model pecahan untuk $\frac{1}{4}$

← Gunakan model pecahan untuk $\frac{2}{3}$.

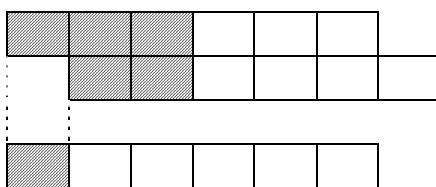
← Tentukan model pecahan untuk menyatakan jumlah.

$$\frac{1}{4} + \frac{2}{3} = \frac{11}{12} \text{ atau } \frac{1}{4} + \frac{2}{3} = \frac{3}{12} + \frac{8}{12} = \frac{3+8}{12} = \frac{11}{12}$$

Jadi Ani telah membaca $\frac{11}{12}$ bagian isi buku ceritera tersebut

Contoh 5

Modelkan pengurangan $\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$.



← Gunakan model pecahan $\frac{3}{6}$ untuk $\frac{1}{2}$.

← Gunakan model pecahan $\frac{2}{6}$ untuk $\frac{1}{3}$.

← Kurangkan: $\frac{3}{6} - \frac{2}{6}$

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{3}{6} - \frac{2}{6} = \frac{3-2}{6} = \frac{1}{6}$$

Dari Contoh 4 dan Contoh 5, tampak bahwa untuk menjumlahkan atau mengurangkan pecahan tidak sejenis, pertama-tama ubah keduanya menjadi pecahan sejenis dengan menggunakan KPK penyebutnya.

Contoh 6

Tentukanlah hasil dari $\frac{1}{4} + \frac{2}{7}$.

KPK dari 4 dan 7 adalah 28

$$\frac{1}{4} = \frac{1 \times 7}{4 \times 7} = \frac{7}{28}$$

← Tentukan KPK dari 4 dan 7.

$$\frac{2}{7} = \frac{2 \times 4}{7 \times 4} = \frac{8}{28} +$$

← KPK adalah 28. Tulislah pecahan dengan penyebut sama.

$$= \frac{15}{28}$$

← Jumlahkan pembilang.



Penjumlahan Bilangan Campuran

Sebelum kamu membaca lebih lanjut tentang penjumlahan bilangan campuran ini, lakukanlah kegiatan berikut.

Menggunakan Bilangan Campuran

Potong-potonglah tali ke dalam ukuran berikut: $2\frac{1}{4}$ m, $1\frac{1}{2}$ m, $4\frac{1}{10}$ m, $3\frac{1}{8}$ m, dan $5\frac{3}{4}$ m. Tempatkanlah dua tali sehingga ujung salah satu tali berimpit dengan ujung tali lainnya.

1. Ambillah satu pasang tali. Perkirakanlah jumlah panjang dari kedua tali dan kemudian tambahkan. Tulislah sebuah kalimat penjumlahannya.
2. Ulangilah pertanyaan 1 untuk beberapa pasang tali yang lain.
3. Periksa setiap kalimat penjumlahan itu dengan mengukur panjang keseluruhan dari setiap pasangan potongan tali itu.

Satu cara untuk menjumlahkan bilangan campuran adalah meng-hitung bagian bilangan bulat dan pecahannya secara terpisah.

Kadang-kadang jumlah dari bagian pecahan adalah suatu pecahan yang pembilangnya lebih dari penyebutnya. Jika demikian, ubahlah dahulu pecahan tersebut sebagai bilangan campuran.

Contoh 7

Tentukan hasil dari $15\frac{3}{4} + 3\frac{1}{2}$.

$$\begin{array}{r}
 15\frac{3}{4} \\
 + \frac{3\frac{1}{2}}{=} 3\frac{1 \times 2}{2 \times 2} = 3\frac{2}{4} \\
 \hline
 = 18\frac{5}{4} \\
 = 18 + 1\frac{1}{4} \\
 = 19\frac{1}{4}
 \end{array}$$

← KPK adalah 4. Tulislah pecahan-pecahan itu dengan penyebut yang sama.

← Jumlahkan bagian bilangan cacah dan pecahannya.

Ubahlah bentuk pecahannya.

← $\frac{5}{4} = \frac{4}{4} + \frac{1}{4} = 1\frac{1}{4}$

Jumlahkan bilangan cacahnya.



Pengurangan Bilangan Campuran

Kadangkala, kamu perlu merubah bentuk pecahan sebelum kamu menguranginya.

Selesaikanlah $6\frac{1}{3} - 4\frac{1}{2}$

$$\begin{array}{r}
 6\frac{1}{3} - 4\frac{1}{2} = 6\frac{2}{6} - 4\frac{3}{6} \\
 = 5\frac{8}{6} - 4\frac{3}{6} \\
 = 1\frac{5}{6}
 \end{array}$$

← Tulislah dalam pecahan senama

← Ubahlah bentuk pecahannya.

$6\frac{2}{6} = 5 + 1\frac{2}{6} = 5\frac{8}{6}$.

← Kurangilah bilangan cacah dan kemudian pecahannya

Jadi $6\frac{1}{3} - 4\frac{1}{2} = 1\frac{5}{6}$



Perkalian dan Pembagian Pecahan

Kerja Bersama-sama

Menentukan Pecahan dari Suatu Pecahan

Silahkan kamu mengerjakan kegiatan berikut seolah-olah kamu sedang berbagi apel dengan seorang temanmu.

1. Gunakanlah potongan kertas yang berbentuk lingkaran untuk menyatakan sebuah apel. Potonglah “apel” itu menjadi dua bagian yang sama. Berapa bagian apel yang dinyatakan oleh masing-masing potongan kertas itu? Ambillah satu potongan itu untuk kamu.



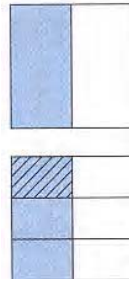
2. Selanjutnya potonglah apel yang kamu punyai menjadi dua bagian yang sama. Kemudian berikan satu potong kepada temanmu. Berapa bagian apel temanmu dari apel yang kamu punyai?
3. Berapa apel temanmu dari apel semula?

Mengalikan Pecahan dengan Pecahan

Kamu dapat menggunakan model luas untuk mengalikan pecahan dengan pecahan. Kata “dari” bila digunakan dalam matematika, dapat berarti perkalian.

Contoh 8

Pak Arif mempunyai sebidang tanah untuk lahan perkebunan. Dia merencanakan menanam **separuh** lahannya dengan tanaman apotik hidup. Dia ingin **sepertiga** dari lahan yang akan ditanami tanaman apotik hidup itu ditanami temulawak. Berapa bagiankah dari lahan itu yang akan ditanami temulawak?



Lahan yang ditanami

$$\text{tanaman apotik hidup} = \frac{1}{2}$$

← dari lahan perkebunan; Warnailah separuh dari segiempat itu.

← Bagilah lahan perkebunan untuk tanaman apotik hidup ke dalam tiga bagian yang sama. Arsirlah $\frac{1}{3}$ dari bagian yang telah diwarnai itu.

Bagian yang diwarnai sekaligus diarsir adalah $\frac{1}{6}$ dari lahan semula. Bagian ini menunjukkan bagian dari lahan yang ditanami temulawak. Luas dari bagian tersebut adalah panjang \times lebar, yaitu $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$. Jadi, bagian yang ditanami temulawak menyatakan $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$.

Dari Contoh 1, tampak berlaku pernyataan berikut.

Perkalian Pecahan

Untuk mengalikan pecahan dengan pecahan, kalikanlah pembilang-pembilangnya. Kemudian kalikanlah penyebut-penyebutnya.

Contoh 9

Tentukanlah $\frac{2}{3}$ dari $\frac{1}{2}$

$$\frac{2}{3} \text{ dari } \frac{1}{2} \rightarrow \frac{2}{3} \times \frac{1}{2}$$

← Kalikan pecahan-pecahan itu

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

← Kalikan pembilang-pembilangnya. Kalikan penyebut-penyebutnya.

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

← Sederhanakan.

Jika pembilang dari pecahan pertama dan penyebut dari pecahan yang lain mempunyai faktor persekutuan, maka kamu dapat menyederhanakannya sebelum kamu mengalikannya.

Contoh 10

Tentukan hasil dari $\frac{3}{8} \times \frac{4}{5}$.

Sederhanakanlah sebelum mengalikan.

$$\begin{aligned}\frac{3}{8} \times \frac{4}{5} &= \frac{3 \cdot \cancel{4}^1}{\cancel{8}_2 \cdot 5} && \leftarrow \text{Bagilah pembilang dan penyebutnya} \\ & && \text{dengan 4.} \\ & && \text{4 adalah FPB dari 4 dan 8.} \\ &= \frac{3 \times 1}{2 \times 5} && \leftarrow \text{Kalikanlah pembilang dan penyebutnya.} \\ &= \frac{3}{10}\end{aligned}$$

Perkalian Bilangan Cacah dengan Pecahan

Masih ingatkah kamu arti dari $4 \cdot 2$? Arti $4 \cdot 2$ adalah $2 + 2 + 2 + 2$. Hal ini berlaku pula untuk perkalian bilangan pecahan dengan bilangan bulat.

Model berikut menunjukkan bagaimana hal ini dapat dikerjakan.

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

$$\begin{aligned}4 \times \frac{2}{3} &= \frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} + \frac{2}{3} \\ &= \frac{8}{3} \\ &= 2\frac{2}{3}\end{aligned}$$

Pada perkalian bilangan cacah dengan bilangan pecahan, kamu dapat mengubah bilangan cacah ke dalam bentuk pecahan dengan penyebut 1 kemudian melakukan perkalian pecahan. Misalnya $4 \times \frac{2}{3} = \frac{4}{1} \times \frac{2}{3} = \frac{4 \times 2}{1 \times 3} = \frac{8}{3} = 2\frac{2}{3}$.

Contoh 11 (Kaitannya dengan Dunia Nyata)

Misalkan kamu mempunyai 16 kelereng. $\frac{3}{8}$ dari seluruh kelereng itu berwarna hijau. Berapa banyak kelereng yang berwarna hijau?

Untuk menjawab pertanyaan ini, yang harus ditentukan adalah

$$\frac{3}{8} \times 16.$$

$$\begin{aligned}\frac{3}{8} \times 16 &= \frac{3}{8} \times \frac{16}{1} && \longleftarrow \text{Tulislah 16 sebagai } \frac{16}{1} \\ &= \frac{3 \times 16^2}{1 \times 8 \times 1} && \longleftarrow \begin{array}{l} \text{Bagilah pembilang dan penyebut} \\ \text{keduanya dengan 8.} \\ \text{8 adalah FPB dari 8 dan 16.} \end{array} \\ &= \frac{3 \times 2}{1 \times 1} && \longleftarrow \text{Kalikanlah pembilang dan penyebutnya.} \\ &= \frac{6}{1} = 6 && \longleftarrow \text{Sederhanakan}\end{aligned}$$

Perkalian Bilangan campuran

Rini mempunyai album foto besar. Sebanyak $8\frac{1}{3}$ halaman dari album itu masih kosong. Rini bermaksud mengisi separuh dari halaman kosong itu dengan foto-foto artis secara berurutan. Berapa halaman dari album itu yang akan diisi dengan foto-foto artis?

Untuk menjawab pertanyaan di atas, kamu perlu menentukan $\frac{1}{2}$ dari $8\frac{1}{3}$ atau $\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{3}$.

Untuk mengalikan bilangan campuran, nyatakanlah terlebih dahulu bilangan campuran itu sebagai pecahan yang pembilangnya lebih dari penyebutnya.

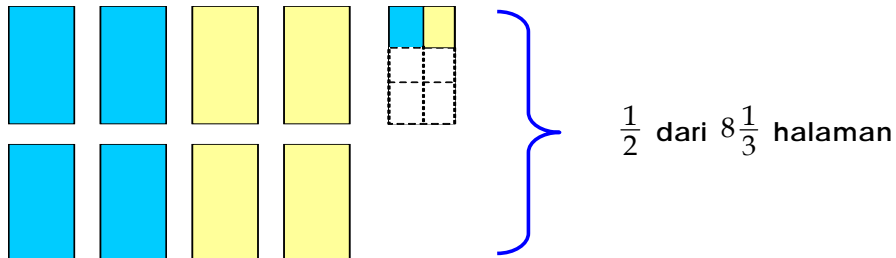
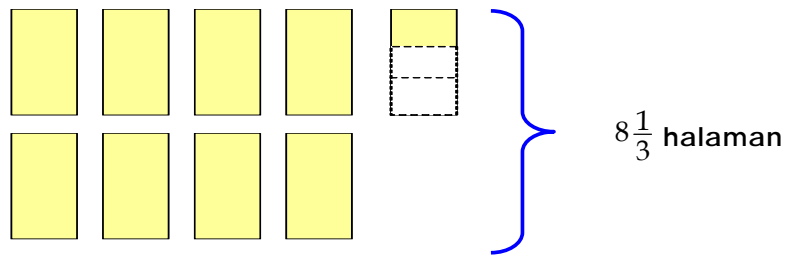
$$8\frac{1}{3} = \frac{(8 \times 3) + 1}{3} = \frac{25}{3}$$

Kemudian kalikanlah pecahan-pecahan tersebut.

$$\begin{aligned}\frac{1}{2} \times \frac{25}{3} &= \frac{25}{6} \\ &= 4\frac{1}{6}\end{aligned}$$

Jadi sebanyak $4\frac{1}{6}$ halaman dari album foto itu yang akan diisi dengan foto-foto artis.

Kamu juga dapat menunjukkan permasalahan di atas dengan menggunakan model seperti berikut.



$\frac{1}{2}$ dari 8 adalah 4, dan $\frac{1}{2}$ dari $\frac{1}{3}$ adalah $\frac{1}{6}$

Sehingga, $\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{3}$ adalah $4 + \frac{1}{6}$ atau $4\frac{1}{6}$.

Kamu juga dapat menggunakan model luasan untuk mengalikan bilangan campuran seperti berikut.

Petunjuk Praktis

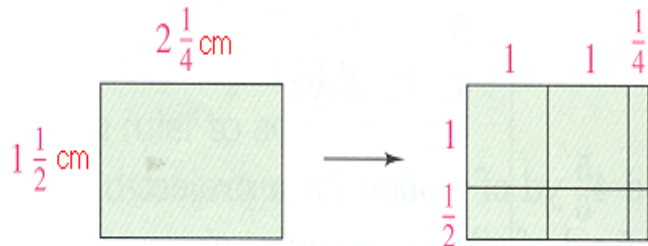
Kamu dapat menghitung hasil perkalian seperti

$8 \times 2\frac{1}{2}$ dengan cara seperti berikut.

$$\begin{aligned} 8 \times 2 &= 16 \\ 8 \times \frac{1}{2} &= 4 \\ 16 + 4 &= 20 \end{aligned}$$

Jadi $8 \times 2\frac{1}{2} = 20$

Misal, luas dari suatu segiempat dengan panjang $1\frac{1}{2}$ cm dan lebar $2\frac{1}{4}$ cm ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Luas segiempat tersebut adalah

$$1\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{4} = 1 + 1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{8} = 3\frac{3}{8} \text{ cm}^2$$

Contoh 13

Tentukanlah hasil perkalian $2\frac{2}{3} \times 3\frac{1}{4}$.

Penyelesaian:

$$2\frac{2}{3} \times 3\frac{1}{4} = \frac{8}{3} \times \frac{13}{4} \leftarrow \text{Tuliskan setiap bilangan campuran sebagai pecahan tak murni.}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{\cancel{8}^2}{3} \times \frac{13}{\cancel{4}_1} && \leftarrow \text{Sederhanakan dengan cara membagi 8 dan 4} \\
&&& \text{keduanya oleh FPB-nya, yaitu 4.} \\
&= \frac{2 \times 13}{3 \times 1} && \leftarrow \text{Kalikan.} \\
&= \frac{26}{3} = 8\frac{2}{3} && \leftarrow \text{Sederhanakan.}
\end{aligned}$$

Contoh 14

Misal kamu dapat membaca sebuah tulisan satu halaman penuh dalam $\frac{1}{4}$ jam. Paling sedikit berapa jam yang kamu perlukan untuk membaca $4\frac{1}{2}$ halaman?

Penyelesaian:

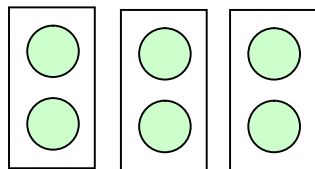
Untuk membaca tulisan $4\frac{1}{2}$ halaman diperlukan waktu $4\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$ jam = $\frac{9}{8}$ jam.

Jadi, kamu membutuhkan paling sedikit 1 jam untuk membaca $4\frac{1}{2}$ halaman.

Pembagian Pecahan

Untuk memahami arti dari pembagian pecahan, kamu lakukan kegiatan berikut seolah-olah kamu membagi permen kepada temanmu.

1. Kamu mempunyai 6 biji permen yang akan dibagi kepada teman-temanmu. Masing-masing teman memperoleh 2 biji permen. Berapa orang yang menerima permen?

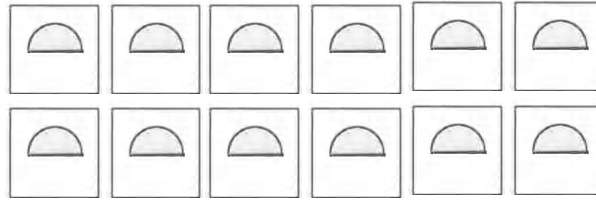


Jawab: 3

ditulis $6 : 2 = 3$

2. Jika 6 biji permen itu dibagi sehingga masing-masing temanmu menerima 1 biji permen. Berapa orang yang menerima permen?

3. Jika 6 potong coklat dibagi sehingga masing-masing temanmu menerima $\frac{1}{2}$ potong. Berapa orang yang menerima coklat?



Jawab: 12

ditulis $6 : \frac{1}{2} = 12$

Perhatikan:

$$6 : \frac{1}{2} = 12$$

Bagaimana hubungannya dengan bentuk $6 \times \frac{2}{1} = 12$?

Bilangan $\frac{1}{2}$ dan 2 mempunyai hubungan khusus, yaitu hasil kalinya adalah 1.

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

$\frac{1}{2}$ disebut kebalikan 2.

Catat bahwa, sebarang dua bilangan yang hasil kalinya adalah 1 disebut **berkebalikan**.

Coba cari bilangan-bilangan lain yang berkebalikan!

Pembagian Bilangan campuran

Untuk membagi bilangan campuran, terlebih dahulu tuliskan setiap bilangan campuran sebagai pecahan yang pembilangnya lebih dari penyebutnya, kemudian kalikan.

Contoh 15

Tentukan hasil dari $2\frac{1}{4} : 3\frac{3}{5}$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} 2\frac{1}{4} : 3\frac{3}{5} &= \frac{9}{4} : \frac{18}{5} && \longleftarrow \text{Ubahlah bilangan campuran} \\ &= \frac{\cancel{9}}{4} \times \frac{5}{\cancel{18}_2} && \longleftarrow \text{Bagilah pembilang dan penyebut} \\ & && \text{dengan FPB dari 9 dan 18 yaitu 9} \\ &= \frac{1 \times 5}{4 \times 2} = \frac{5}{8} && \longleftarrow \text{Tentukan hasil kalinya} \end{aligned}$$

Tentukan $10\frac{2}{3} : 3$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} 10\frac{2}{3} : 3 &= \frac{32}{3} : \frac{3}{1} && \longleftarrow \text{Ubahlah bilangan campuran} \\ &= \frac{32}{3} \times \frac{1}{3} && \longleftarrow \text{Kalikan dengan kebalikan dari 3 yaitu } \frac{1}{3} \\ &= \frac{32 \times 1}{3 \times 3} && \longleftarrow \text{Kalikan pembilangnya dan kalikan} \\ & && \text{penyebutnya} \\ &= \frac{32}{9} && \longleftarrow \text{Tulislah hasil kalinya} \\ &= 3\frac{5}{9} && \longleftarrow \text{Tulislah sebagai bilangan campuran} \end{aligned}$$

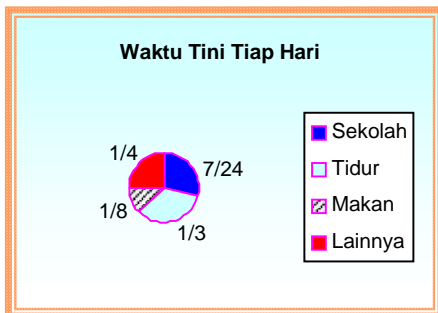
1. Jumlahkanlah atau kurangkanlah. Tulislah setiap jawabanmu dalam bentuk yang paling sederhana.

- a. $\frac{3}{11} + \frac{7}{11}$ b. $\frac{6}{7} - \frac{2}{7}$ c. $\frac{3}{8} + \frac{5}{8}$ d. $\frac{4}{9} - \frac{4}{9}$
 f. $\frac{7}{10} - \frac{1}{4}$ g. $\frac{3}{8} + \frac{4}{5}$ h. $\frac{5}{6} + \frac{1}{4}$ i. $\frac{5}{6} - \frac{1}{2}$

2. Ali membeli dua buah semangka di pasar, semangka pertama beratnya $\frac{3}{4}$ kg dan semangka kedua beratnya $\frac{2}{4}$ kg. Berapa kelebihan berat semangka pertama dibandingkan dengan semangka kedua?

3. **Menulis.** Gambarkanlah dua cara untuk menentukan jumlah dari $\frac{1}{6}$ dan $\frac{3}{4}$.

4. **Penerapan.** Tini membuat sebuah diagram lingkaran seperti gambar di samping untuk menunjukkan kepada teman kelasnya bagaimana dia menghabiskan waktunya setiap hari.




- a. Berapa bagian dari setiap hari dia habiskan waktunya untuk tidur, makan, dan sekolah?
 b. Berapa bagian dari setiap hari Tini mengerjakan yang lainnya?

5. Tentukanlah hasil penjumlahan berikut!

- a. $8 + 1\frac{2}{3}$ b. $3\frac{1}{6} + 2$ c. $8\frac{1}{5} + 3\frac{3}{4}$
 d. $11\frac{3}{8} + 2\frac{1}{16}$ e. $9\frac{1}{12} + 8\frac{3}{4}$

6. **Menulis.** Jelaskan bagaimana kamu menentukan jumlah dari $5\frac{1}{3} + 3\frac{4}{5} + 2\frac{2}{3} + 6\frac{1}{5}$.
7. **Pertanyaan Terbuka.** Tulislah dua bilangan campuran yang apabila dijumlahkan menghasilkan bilangan bulat.
8. Jelaskan mengapa jumlah dari dua bilangan campuran tidak selalu merupakan bilangan campuran!
9. **Masakan.** Sebuah resep kue menggunakan $1\frac{3}{4}$ gelas gula, dan resep yang lain menggunakan $1\frac{1}{2}$ gelas gula. Kamu mempunyai 3 gelas gula di rumah. Apakah gula yang kamu punyai cukup untuk kedua resep tersebut. Jelaskan.
10. Tentukanlah hasil pengurangan berikut.
- a. $7\frac{3}{4} - 3\frac{3}{8}$ b. $2\frac{5}{16} - 1\frac{1}{4}$ c. $9\frac{4}{5} - 4\frac{3}{5}$
d. $21\frac{1}{8} - 11\frac{1}{16}$ e. $15\frac{11}{12} - 11\frac{1}{2}$
11. **Pola Bilangan.** Tulislah dua bilangan berikutnya dalam pola
 $9\frac{1}{3}, 8\frac{1}{6}, 7, 5\frac{5}{6}, 4\frac{2}{3}, \dots, \dots$
12. **Penelitian.** Tentukan banyak guru perempuan di sekolahmu! Berapa bagian dari guru perempuan itu yang termasuk guru kelas I? Berapa bagian guru perempuan kelas I dari seluruh guru yang ada di sekolahmu?
13. Tentukanlah hasil dari setiap perkalian berikut!
- a. $\frac{1}{5}$ dari $\frac{1}{2}$ b. $\frac{1}{2}$ dari $\frac{1}{5}$
c. $\frac{2}{5} \times \frac{1}{8}$ d. $\frac{1}{2}$ dari $\frac{1}{3}$ e. $\frac{3}{5} \times \frac{3}{4}$
14. Tentukanlah ab jika $a = \frac{1}{3}$ dan $b = \frac{2}{5}$



15. **Taman.** Misalkan dua pertiga dari suatu halaman akan ditanami rumput. Sisanya ditanami dengan tanaman. Tiga perempat dari daerah yang ditanami tanaman akan ditanami bunga. Berapa dari halaman tersebut yang akan ditanami bunga?
16. **Biologi.** Sekitar 60% dari berat badan manusia terdiri dari air. Jika berat seseorang 60 kg, sekitar berapa kg kandungan airnya?
17. Tentukan hasil dari setiap perkalian berikut!
- a. $4\frac{1}{2} \times 7\frac{1}{2}$ b. $3\frac{2}{3} \times 6\frac{9}{10}$ c. $6\frac{1}{2} \times 7\frac{2}{3}$ d. $8\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$
18. **Menulis.** Daftarlh benda-benda yang dapat kamu tentukan luasnya dengan cara perkalian bilangan campuran.
- $4\frac{1}{2}$ cm

 $2\frac{1}{3}$ cm
19. **Geometri.** Tentukanlah luas daerah segiempat di samping.
20. **Penerapan.** Tini membutuhkan $3\frac{3}{4}$ meter kain untuk membuat sebuah baju seragam. Bila Tini ingin membuat 4 baju seragam, paling sedikit berapa meter kain yang harus dibeli Tini? Beri penjelasan!
21. **Geometri.** Tentukan luas sebidang tanah yang berbentuk segiempat yang panjangnya $5\frac{1}{2}$ m dan lebar $4\frac{2}{3}$ m.
22. **Berpikir Kritis.** Apakah $2\frac{2}{3} \times 4\frac{1}{2}$ lebih dari atau kurang dari 10. Jelaskan bagaimana cara kamu menjawab pertanyaan ini tanpa mengalikan seperti pada contoh.

2.3

Notasi Ilmiah



Pengertian Notasi Ilmiah

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Menuliskan bilangan dalam Notasi Ilmiah
- ✓ Mengubah Notasi Ilmiah ke bentuk umum

Kata Kunci:

- Notasi Ilmiah

Tahukah kamu berapa berat bumi dan berapa volum matahari?

Berdasarkan ilmu Astronomi diketahui bahwa massa bumi diperkirakan mencapai 5.880.000.000.000.000.000.000 kg sedang volum matahari diperkirakan mencapai 1.330.000.000.000.000 km³.

Bagaimana kamu membaca kedua bilangan di atas? Tentunya kamu kesulitan karena bilangan tersebut sangat besar atau angkanya sangat banyak.

Demikian juga tentu kamu kesulitan membaca informasi seperti *massa molekul air diperkirakan "0,00000000000000000003 gram"*



Untuk mengatasi kesulitan membaca atau menulis bilangan-bilangan seperti di atas, diperlukan suatu cara yaitu **Notasi Ilmiah**.

Notasi Ilmiah adalah cara yang singkat untuk menuliskan bilangan yang sangat besar atau sangat kecil. Notasi Ilmiah ditulis sebagai perkalian dua faktor. Faktor pertama adalah sebuah bilangan yang lebih dari atau sama dengan 1 dan kurang dari 10. Sedangkan faktor kedua adalah bilangan berpangkat dengan bilangan pokok 10.



Notasi Ilmiah Suatu Bilangan

Sebelum membahas cara mengubah suatu bilangan ke Notasi Ilmiah, perhatikan bilangan berpangkat berikut dengan bilangan pokok 10.

$$10^4 = 10.000 \quad \longleftarrow \quad \text{Sebanyak 4 angka nol di sebelah kanan 1}$$

$$10^3 = 1000 \quad \longleftarrow \quad \text{Sebanyak 3 angka nol di sebelah kanan 1}$$

$$10^2 = 100 \quad \longleftarrow \quad \text{Sebanyak 2 angka nol di sebelah kanan 1}$$

$$10^1 = 10 \quad \longleftarrow \quad \text{Sebanyak 2 angka nol di sebelah kanan 1}$$

$$10^0 = 1$$

$$10^{-1} = \frac{1}{10^1} = 0,1 \quad \longleftarrow \quad \text{Sebanyak 1 angka nol di sebelah kiri 1}$$

$$10^{-2} = \frac{1}{10^2} = 0,01 \quad \longleftarrow \quad \text{Sebanyak 2 angka nol di sebelah kiri 1}$$

$$10^{-3} = \frac{1}{10^3} = 0,001 \quad \longleftarrow \quad \text{Sebanyak 3 angka nol di sebelah kiri 1}$$

$$10^{-4} = \frac{1}{10^4} = 0,0001 \quad \longleftarrow \quad \text{Sebanyak 4 angka nol di sebelah kiri 1}$$

Notasi Ilmiah suatu bilangan dinyatakan dengan $a \times 10^n$ dengan n adalah suatu bilangan bulat dan $1 \leq a < 10$.

Contoh 1

Kaitannya dengan Dunia Nyata

Astronomi: Permukaan bumi ini kasar dan berbentuk seperti bola. Beratnya sangat besar, yaitu sekitar 5.880.000.000.000.000.000.000 kg. Tulislah bilangan tersebut dalam Notasi Ilmiah.

$$\underbrace{5.880.000.000.000.000.000.000}_{24 \text{ tempat}}$$

$$= 5,88 \times 1.000.000.000.000.000.000.000.000$$

$$= 5,88 \times 10^{24}$$

\longleftarrow Pangkat dari 10 adalah 24

Contoh 2

Tulislah 0,000056 dalam Notasi Ilmiah.

$$\begin{aligned} & \underbrace{0,000056}_{5 \text{ tempat}} \\ &= 5,6 \times 0,00001 \\ &= 5,6 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

Contoh 3 (Kaitan Dengan Dunia Nyata)

Biologi: Laba-laba yang umum ada di rumah memiliki berat sekitar 10^{-4} kg.



Laba-laba serigala adalah laba-laba yang pada umumnya berwarna coklat gelap. Laba-laba ini memburu mangsanya pada malam hari dan larinya sangat cepat dibandingkan lari mangsanya. Laba-laba serigala tidak dapat membuat sarang.

Nyatakanlah berat tersebut sebagai suatu pecahan dan sebagai suatu desimal.

$$\begin{aligned} 10^{-4} &= \frac{1}{10^4} && \leftarrow \text{Definisi dari pangkat negatif} \\ &= \frac{1}{10000} && \leftarrow \text{Sederhanakan} \\ &= 0,0001 && \leftarrow \text{Tulislah sebagai suatu desimal} \end{aligned}$$

Kamu dapat mengubah bilangan dari Notasi Ilmiah ke bentuk umum.

Contoh 4

Tulislah (a) $1,9 \times 10^5$ dan (b) $4,519 \times 10^{-4}$ dalam bentuk umum.

$$\begin{aligned} \text{a. } 1,9 \times 10^5 &= \underbrace{190000}_{5 \text{ tempat}} \\ &= 190.000 \end{aligned} \quad \leftarrow \text{Pangkat positif menunjukkan suatu bilangan yang besar. Geserlah koma desimal 5 tempat ke kanan}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } 4,519 \times 10^{-4} &= \underbrace{0004,519}_{4 \text{ tempat}} \\ &= 0,0004519 \end{aligned} \quad \leftarrow \text{Pangkat negatif menunjukkan suatu bilangan yang kecil. Geserlah koma desimal 4 tempat ke kiri}$$


1. Tulislah setiap bilangan berikut dalam Notasi Ilmiah.
 - a. 45.600 b. 0,000000013 c. 80.000.000 d. 0,0002
 - e. 23.000 f. 0,0101 g. 0,000981 h. 250.000

3. Tulislah setiap Notasi Ilmiah berikut dalam bentuk desimal.
 - a. 7×10^{-9} b. $1,362 \times 10^8$ c. $4,02 \times 10^{-5}$ d. $7,89 \times 10^6$
 - e. $9,5 \times 10^{-1}$ f. 5×10^{-4} g. 7×10^7 h. $3,6 \times 10^{-3}$

5. Suhu bagian dalam matahari lebih besar dari 16.000.000 °C. Tulislah Notasi Ilmiah dari 16.000.000.

6. **Astronomi.** Urutkan planet-planet yang ada pada gambar di samping berdasarkan jaraknya ke matahari. Mulailah dengan planet yang paling dekat dengan matahari.

Jarak rata-rata ke matahari (km)	
Bumi	$1,496 \times 10^8$
Yupiter	$7,783 \times 10^8$
Mars	$7,783 \times 10^8$
Merkurius	$7,783 \times 10^7$
Neptunus	$4,497 \times 10^9$
Saturnus	$1,427 \times 10^9$
Uranus	$2,869 \times 10^9$
Venus	$1,082 \times 10^8$



7. **Biologi.** Satu liter (l) sama dengan 10^6 milimeter kubik (mm^3). Dalam 1 mm^3 darah terdapat 5×10^6 sel darah merah. Gunakan notasi ilmiah (Notasi Ilmiah) untuk menuliskan banyaknya sel darah merah dalam 1 l darah manusia.

REFLEKSI

Dalam bab ini telah dipelajari berbagai konsep yang berhubungan dengan pecahan, di antaranya jenis-jenis pecahan dan cara melambangkannya, operasi pada pecahan dan sifat-sifatnya, dan penggunaan pecahan dalam kehidupan dalam sehari-hari.

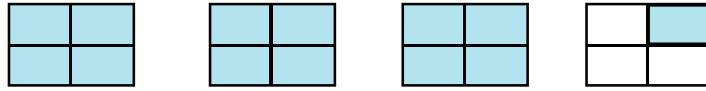
1. Konsep apakah yang paling nyata berhubungan dengan kehidupan sehari-hari?
2. Adakah manfaat mempelajari bab ini untuk mempelajari bab-bab selanjutnya?
3. Setelah mempelajari konsep apakah kalian menyadari manfaat belajar matematika?

RANGKUMAN

1. Bilangan yang dapat dinyatakan dalam bentuk " $\frac{a}{b}$ ", dengan a dan b adalah bilangan bulat, $b \neq 0$, dan b bukan faktor dari a disebut bilangan pecahan. Bilangan " a " disebut pembilang, " b " disebut penyebut.
2. Suatu pecahan dikatakan dalam bentuk paling sederhana (pecahan sederhana) jika faktor persekutuan terbesar (FPB) dari pembilang dan penyebutnya adalah 1.
3. Bilangan campuran merupakan jumlah suatu bilangan cacah dan pecahan.
4. Salah satu cara membandingkan pecahan adalah dengan menyatakan pecahan-pecahan itu sebagai pecahan sejenis kemudian membandingkan pembilang-pembilangnya.
5. Pecahan dengan penyebut 100 seperti $\frac{75}{100}$ disebut sebagai 75 persen atau 75%.
6. Pecahan sejenis dapat dijumlahkan/dikurangkan dengan cara menjumlahkan/mengurangkan pembilangnya.
7. Menjumlahkan/mengurangkan dua bilangan campuran dengan cara menjumlahkan/mengurangkan bagian cacah dilanjutkan dengan pecahannya.
8. Perkalian dua pecahan dilakukan dengan mengalikan masing-masing pembilang dan masing-masing penyebut.
9. Perkalian bilangan campuran dilakukan setelah mengubah keduanya menjadi pecahan.

A. SOAL PILIHAN GANDA. Pilih jawaban yang tepat.

1. Pilihlah A, B, C, atau D. Bilangan campuran manakah yang menyatakan bagian yang diarsir?



- A. $4\frac{3}{4}$ B. $3\frac{3}{4}$ C. $3\frac{15}{16}$ D. $3\frac{1}{4}$
2. Pilihlah A, B, C, atau D. Manakah di antara bilangan berikut yang sama dengan $6 \cdot 10^{-4}$?
- A. -60.000 B. 0,00006
- C. $\frac{6}{10.000}$ D. -0,0006
3. Pilihlah A, B, C, atau D. Manakah di antara pilihan berikut yang merupakan Notasi Ilmiah dari 0,000072?
- A. $72 \cdot 10^{-6}$ B. $7,2 \times 10^5$ C. $7,2 \times 0,00001$
- D. $7,2 \times 10^{-5}$
4. Pecahan manakah yang sama nilainya dengan $-\frac{2}{3} - (-\frac{3}{5})$?
- A. $\frac{4}{15}$ B. $-\frac{4}{15}$ C. $-\frac{1}{2}$
- D. $-\frac{19}{15}$
5. Jika $x = 4$, berapakah $x^{-3/2} (x^{100} / x^{99})$?
- A. -2 B. $-\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{2}$
- D. 2

B. SOAL URAIAN

1. Sebanyak 35% dari anggota suatu kelompok mengatakan bahwa hobinya adalah sepakbola. Berapa persen yang tidak hobi sepak bola?
2. Ali mempunyai tali yang panjangnya 1 meter. Tali itu dipotong menjadi dua bagian. Panjang salah satu bagiannya adalah 0,55 meter. Nyatakan panjang setiap panjang tali itu dalam bentuk pecahan biasa.
3. *Pengukuran* Berapa banyak potongan tali $\frac{1}{4}$ -an meter dalam tali sepanjang 2 meter?
4. Tentukan hasil pembagian berikut.

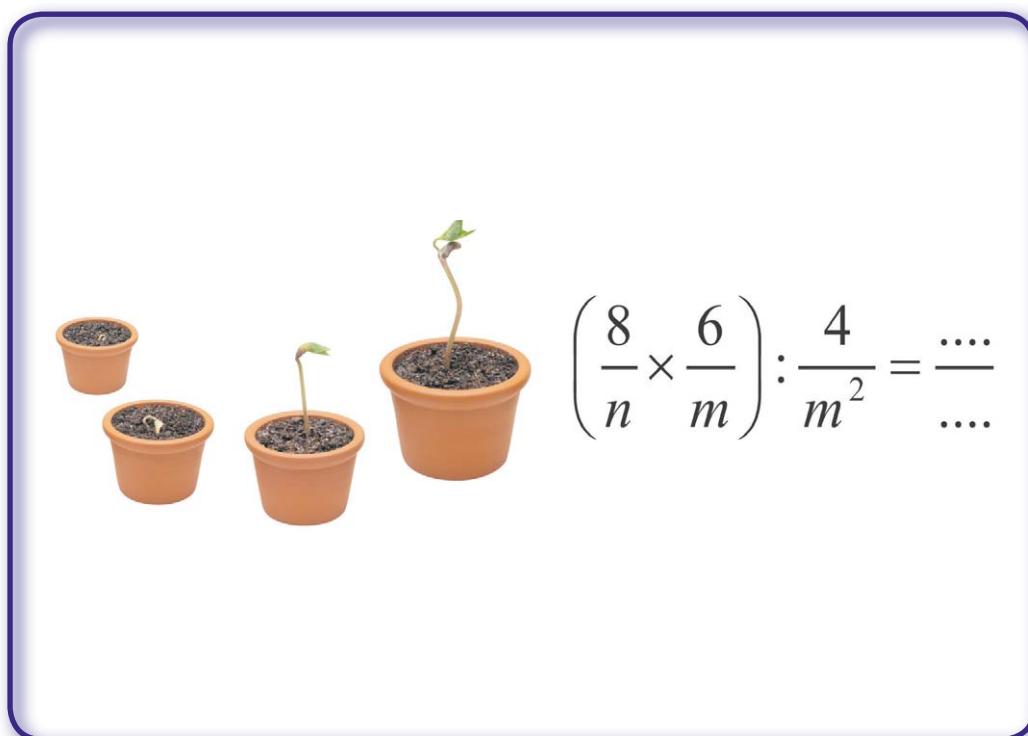
a. $5:\frac{3}{8}$ b. $15:\frac{3}{4}$ c. $\frac{4}{9}:\frac{3}{5}$ d. $12:\frac{1}{3}$
5. Jika sebuah apel dibagi menjadi delapan bagian yang sama, maka ada berapa bagian yang sama untuk tiga buah apel?

Bab 3

Persamaan Garis Lurus

Standar Kompetensi

Memahami bentuk aljabar, persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel.



Kompetensi Dasar

- 1.1. Mengenali bentuk aljabar dan unsur-unsurnya.
- 1.2. Melakukan operasi pada bentuk aljabar.

3.1

Bentuk Aljabar

Apa yang akan kamu pelajari?

- ▶ Menjelaskan pengertian suku, faktor, dan suku sejenis
- ▶ Menyelesaikan operasi hitung suku sejenis dan tidak sejenis
- ▶ Menggunakan sifat perkalian bentuk aljabar untuk menyelesaikan soal

Kata Kunci:

- Variabel
- Bentuk aljabar
- Suku sejenis
- Koefisien
- Faktor

Pernahkah kamu sakit batuk? Apa yang kamu lakukan? Apakah kamu ke dokter? Bila kamu memeriksakan diri atau berobat ke dokter biasanya dokter akan memberikan resep.

Contoh obat yang dibeli dengan resep dokter:

Pada botol Vitamin C tertulis sehari 3×1 .

Pada botol obat batuk tertulis sehari 3×2 sendok teh.

Apa arti " 3×1 " atau " 3×2 " itu?

Vitamin C 3×1 artinya dalam sehari vitamin C harus diminum 3 kali, sekali minum 1 tablet. Dengan perkataan lain dalam sehari banyaknya vitamin C yang harus diminum adalah 3, yaitu $1 + 1 + 1$. Sehingga 3×1 artinya $1 + 1 + 1$.

Obat batuk 3×2 sendok teh artinya dalam sehari obat batuk harus diminum 3 kali, sekali minum 2 sendok teh.

Dengan perkataan lain dalam sehari banyaknya obat batuk yang harus diminum adalah 6 sendok teh, yaitu dari $2 + 2 + 2$. Sehingga 3×2 artinya $2 + 2 + 2$.

Arti dari aturan pemakaian obat di atas sebenarnya sama dengan arti perkalian dalam matematika.

" 3×1 " atau " 3×2 " dapat diartikan

$$3 \times 1 = 1 + 1 + 1$$

$$3 \times 2 = 2 + 2 + 2$$

Bilangan-bilangan dalam tanda kotak dapat diganti dengan lambang sebarang bilangan Asli, misalnya a . Sehingga bila diganti dengan huruf a , maka:

Perhatikan.

$1 \times a$ ditulis a

$1 \times a$ ditulis a

$2 \times a$ atau ditulis $2a$, dan $2a = a + a$

$3 \times a$ atau ditulis $3a$, dan $3a = a + a + a$

$4 \times a$ atau ditulis $4a$, dan $4a = a + a + a + a$,

dan seterusnya.

Perhatikan resep dokter “obat batuk sehari 2×2 - sendok teh “. Dalam matematika, perkalian untuk bilangan yang sama, seperti “ 2×2 ” itu dapat ditulis 2^2 . Apakah pada obat yang dibeli dengan resep dokter dapat ditulis 2^2 ? Jawabannya tidak dapat. Mengapa? Coba jelaskan.

Selanjutnya pada matematika,

$2 \times 2 \times 2$ dapat ditulis 2^3 .

$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ dapat ditulis 2^5 , dan seterusnya.

Penulisan itu berlaku juga untuk sebarang bilangan bulat, misalkan a . Dengan demikian berlaku hal berikut.

Perhatikan.

a^1 ditulis a

$a^4 = a \times a \times a \times a$

$a^5 = a \times a \times a \times a \times a$, dan seterusnya.

Perhatikan lagi huruf a dalam $2a$, $3a$ atau a^2 . Huruf a tersebut dinamakan *variabel*, sedang $2a$, $3a$ atau a^2 disebut *bentuk aljabar*.

Contoh bentuk-bentuk aljabar dengan variabel a adalah $3a^2 + a$, $-2a$. Contoh bentuk-bentuk aljabar dengan variabel b adalah $b^2 + 4$, $3b + 5$ dan sebagainya.

Contoh bentuk-bentuk aljabar dengan variabel a dan b adalah $b^2 + a$, $3b + 5a$ dan sebagainya

Contoh 1

Sederhanakan penulisannya .

a. $6 \times a$

b. $a \times a \times a \times a \times a \times a \times a$

Penyelesaian:

a. $3a^2 + 4a^2 = (a^2 + a^2 + a^2) + (a^2 + a^2 + a^2 + a^2) = 7a^2$

atau dengan sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan

$$3a^2 + 4a^2 = (3 + 4)a^2 = 7a^2.$$

Untuk selanjutnya, kita pakai sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan untuk menjumlahkan bentuk aljabar itu.

b. $-2b^3 + 4b^3 = (-2 + 4)b^3 = 2b^3$

c. $9a - 13a = (9 - 13)a = -4a$

Bentuk aljabar $5a^3 + 4a^2 - a^2 + 9a + 6$ dapat disederhanakan juga dengan mengumpulkan dan menjumlahkan atau mengurangkan suku-suku sejenis.

$$\begin{aligned} 5a^3 + 4a^2 - a^2 + 9a + 6 &= 5a^3 + (4-1)a^2 + 9a + 6 \\ &= 5a^3 + 3a^2 + 9a + 6 \end{aligned}$$

Bentuk yang terakhir ini terdiri dari 4 suku, yaitu $5a^3$, $3a^2$, $9a$ dan 6.

Contoh 3

Sederhanakan bentuk aljabar berikut.

a. $3x^4 + 2x^2 + x - 2$

b. $6s^3 + 2s^2 - 3s^2 + s - 5$

Penyelesaian:

a. Bentuk aljabar ini tidak dapat disederhanakan lagi, karena tidak memiliki suku-suku yang sejenis.

$$\begin{aligned} \text{b. } 6s^3 + 2s^2 - 3s^2 + s - 5 &= 6s^3 + (2 - 3)s^2 + s - 5 \\ &= 6s^3 + (-1)s^2 + s - 5 \\ &= 6s^3 - s^2 + s - 5 \end{aligned}$$

Bentuk aljabar kadangkala menggunakan “perkalian” antara variabel dengan lambang bilangan bulat. Sehingga untuk menyederhanakannya kita menggunakan sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan atau terhadap pengurangan. Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh berikut.

Contoh 4

Gunakan sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan atau terhadap pengurangan untuk menyederhanakan soal-soal di bawah ini.

$$\begin{array}{ll} \text{a. } 5(a + 2b) & \text{c. } \frac{25a + 35b}{5} \\ \text{b. } 7(2x - 5) & \text{d. } (2a)^3 \end{array}$$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{a. } 5(a + 2b) &= (5 \times a) + (5 \times 2b) \\ &= 5a + 10b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } 7(2x - 5) &= 7(2x) + 7(-5) \\ &= 14x - 35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. } \frac{25a + 35b}{5} &= a + b \\ &= 5a + 7b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. } (2a)^3 &= 2a \times 2a \times 2a \\ &= (2 \times 2 \times 2) (a \times a \times a) \\ &= 2^3 a^3 \\ &= 2^3 a^3 \end{aligned}$$

Contoh 5

Sederhanakan bentuk aljabar di bawah ini.

$$\text{a. } 2x - 5y + 6x - 2y$$

$$\text{b. } 4a - 3b - 5a + 2b$$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{a. } 2x - 5y + 6x - 2y &= 2x + 6x - 5y - 2y \\ &= (2 + 6)x + (-5 - 2)y \\ &= 8x + (-7)y \\ &= 8x - 7y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. } 4a - 3b - 5a + 2b &= 4a - 5a - 3b + 2b \\
 &= (4 - 5) a + (-3 + 2) b \\
 &= (-1) a + (-1) b \\
 &= -a - b
 \end{aligned}$$

Perhatikan bahwa bentuk-bentuk aljabar selalu memuat satu atau lebih dari satu variabel. Variabel itu dapat diganti dengan sebarang bilangan bulat. Pada soal sering terdapat perintah untuk mengganti atau *substitusi* suatu variabel dengan bilangan tertentu. Bagaimana mendapatkan hasilnya? Perhatikan contoh berikut.

Contoh 6

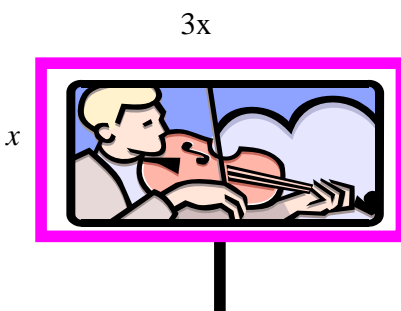
Jika $p = 2$, $q = 3$ dan $r = 6$, carilah hasil dari:

- $p + q$
- $p + q + 2r$
- $3p^2 - 2r$

Penyelesaian:

- $p + q = 2 + 3 = 5$
- $p + q + 2r = 2 + 3 + 2(6) = 2 + 3 + 12 = 17$
- $3p^2 - 2r = 3(2)^2 - 2(6) = 3(4) - 12 = 12 - 12 = 0.$

Contoh 7



Papan nama perusahaan, hotel-hotel atau tempat-tempat hiburan pada umumnya berbentuk suatu persegi panjang. Bila panjang dan lebar suatu papan nama adalah $3x$ meter dan x meter. Berapakah keliling papan nama itu?

Penyelesaian:

Misalkan keliling papan nama = K meter, maka

$$\begin{aligned}K &= 2(3x + x) \\ &= 2(3x) + 2(x) \\ &= 6x + 2x \\ &= 8x\end{aligned}$$

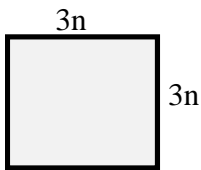
Jadi keliling papan nama itu adalah $8x$ meter.

Latihan 3.1

- Sederhanakan bentuk aljabar berikut.
 - $4a - 3b - 5a + 2b$
 - $2x + 3(y - x)$
 - $3p - 5(-p + k)$
 - $2a - 4(a - b)$
 - $3x - 2y + 2x + 2y$
 - $12x^2 - 8y^2 + 3x^2 - 4y^2$
 - $3p^2 + 2p - k + 1$
 - $-4(a + b) - 3(2a + b)$
- Diketahui $a = 3$, $b = 2$ dan $c = 1$, tentukanlah:
 - nilai T , jika $T = a^2 - 2ab + bc$.
 - nilai A , jika $A = 2ab - bc$
 - nilai N , jika $N = abc + abc^2$.
 - nilai E , jika $E = ab - bc - ac$
 - nilai I , jika $I = a^3 - 2bc + c^2$
- Sebuah benda dijatuhkan tanpa kecepatan awal dari suatu ketinggian. Bila persamaan geraknya dinyatakan dengan rumus $h = 5t^2 + t$, dengan h merupakan jarak benda (dalam meter) setelah benda dijatuhkan selama t detik, berapa jauhkah turunnya benda itu setelah
 - 2 detik?
 - 3 detik?
- Umur Totok sekarang 13 tahun. Lima tahun yang akan datang umur Totok sama dengan 2 kali umur Tono. Berapakah umur Tono sekarang?

5. Uang Netty Rp57.500,00, sedangkan uang Iin Rp6.250,00 lebih banyak dari uang Netty. Berapakah uang Iin?

6. Gambar di bawah ini adalah persegi dengan panjang sisi $3n$.



- Nyatakan keliling persegi dalam n .
- Nyatakan luas persegi dalam n .
- Bila $n = 3$, tentukanlah keliling dan luasnya.

7. Umur Ida 5 tahun lebih tua daripada umur Ifa.

- Jika umur Ifa sekarang x tahun, nyatakan umur Ida dalam x .
- Berapakah jumlah umur mereka sekarang, nyatakan dalam x .
- Berapa umur Ifa 4 tahun lagi, nyatakan dalam x .

8. Pada ulangan matematika nilai ulangan Maman 12 lebih dari nilai Wati.

- Jika nilai Wati x , nyatakanlah nilai Maman dalam x .
- Berapakah jumlah nilai mereka? Nyatakan jumlah nilai mereka dalam x .

9. Amar mempunyai beberapa butir kelereng 120. Dia bermain dengan Bambang yang mempunyai 11 butir kelereng. Setelah bermain, kelereng Amar tinggal 2 butir. Nyatakan kelereng Bambang setelah bermain dengan Amar dalam x .

3.2

Operasi Bentuk Pecahan Aljabar

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Menyelesaikan operasi hitung pecahan aljabar dengan penyebut satu suku
- ✓ Menyederhanakan hasil operasi pecahan aljabar

Kata Kunci:

- Bentuk pecahan aljabar

Pada Bab 2 kamu telah mempelajari penjumlahan dan pengurangan pecahan biasa.

Sekarang, perhatikan beberapa operasi pecahan berikut.

a. $\frac{1}{4} + \frac{2}{4} = \frac{3}{4}$

b. $\frac{1}{5} + \frac{3}{5} = \frac{4}{5}$

c. $\frac{6}{8} - \frac{3}{8} = \frac{3}{8}$

d. $\frac{5}{7} - \frac{2}{7} = \frac{3}{7}$

Dengan memperhatikan penjumlahan dan pengurangan pecahan tersebut, dapat dinyatakan bahwa untuk menjumlahkan atau mengurangkan dua pecahan yang penyebutnya sama (pecahan yang sejenis), maka kita tinggal

menjumlahkan atau mengurangkan pembilangnya, sedangkan penyebutnya tetap. Sekarang, berapakah $\frac{2}{a} + \frac{3}{a}$? Jawabnya $\frac{5}{a}$ bukan?

Selanjutnya kerjakan soal berikut.

Contoh 1

Tentukan hasilnya.

a. $\frac{3}{b} + \frac{5}{b} = \frac{\dots}{\dots}$

b. $\frac{6}{c} + \frac{3}{c} = \frac{\dots}{\dots}$

c. $\frac{9}{d} - \frac{4}{d} = \frac{\dots}{\dots}$

d. $\frac{4}{e} - \frac{6}{e} = \frac{\dots}{\dots}$

e. $\frac{3}{a} + \frac{5}{a} - \frac{6}{a} + \frac{7}{a} = \frac{\dots}{\dots}$

f. $\frac{3}{b} - \frac{4}{b} + \frac{7}{b} - \frac{6}{b} = \frac{\dots}{\dots}$

Selanjutnya perhatikan operasi perkalian pecahan berikut.

a. $\frac{2}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{6}{20}$

b. $\frac{2}{3} \times \frac{4}{7} = \frac{8}{21}$

Untuk menentukan hasil operasi perkalian dua pecahan, maka kita tinggal mengalikan pembilang dengan pembilang dan mengalikan penyebut dengan penyebut. Sekarang berapakah

$\frac{5}{d} \times \frac{2}{k}$? Jawabnya $\frac{10}{dk}$ bukan?

Sekarang kerjakan soal berikut.

Contoh 2

Berapakah hasilnya?

a. $\frac{4}{7d} \times \frac{5}{e} = \frac{\dots}{\dots}$

b. $\frac{5}{k} \times \frac{7}{8l^2} = \frac{\dots}{\dots}$

c. $\frac{8}{3m^2} \times \frac{6}{n} = \frac{\dots}{\dots}$

d. $\frac{7}{n^2} \times \frac{9}{2k^3} = \frac{\dots}{\dots}$

Selanjutnya perhatikan berikut ini!

a. $\frac{2}{3} : \frac{5}{6} = \frac{2}{3} \times \frac{6}{5}$

b. $\frac{4}{7} : \frac{8}{9} = \frac{4}{7} \times \frac{9}{8}$

$$= \frac{2.6}{3.5}$$

$$= \frac{4.9}{7.8}$$

$$= \frac{12}{15}$$

$$= \frac{36}{56}$$

Perlu diingat kembali bahwa hasil pembagian dua pecahan sama dengan mengalikan pecahan yang dibagi dengan kebalikan pecahan pembagi.

Selanjutnya berapa $\frac{8}{d} : \frac{5}{n}$? Jawabnya $\frac{8n}{5d}$ bukan?

Sekarang kerjakan soal berikut.

Contoh 3

Berapakah hasilnya?

a. $\frac{3}{5b} : \frac{6}{c} = \frac{\dots}{\dots}$

b. $\frac{5}{d^2} : \frac{7}{6k} = \frac{\dots}{\dots}$

c. $\frac{4}{3n^2} : \frac{7}{l^5} = \frac{\dots}{\dots}$

d. $\frac{5}{7b^4} : \frac{3}{8f^3} = \frac{\dots}{\dots}$

Selanjutnya perhatikan perpangkatan pecahan berikut.

a. $\left(\frac{2}{3}\right)^5 = \frac{2^5}{3^5}$ b. $\left(\frac{2 \times 3}{7}\right)^6 = \frac{2^6 \times 3^6}{7^6}$

Berdasarkan perpangkatan pecahan tersebut kita dapat menyatakan bahwa untuk memangkatkan pecahan sama dengan memangkatkan pembilang dan penyebutnya.

Berapakah $\left(\frac{5}{k}\right)^4$? Jawabnya $\frac{5^4}{k^4}$ bukan?

Berapakah $\left(\frac{3}{k^2}\right)^5$? Jawabnya $\frac{3^5}{k^{10}}$ bukan?

Selanjutnya kerjakan soal berikut.

Contoh 4

Berapakah hasilnya?

a. $\left(\frac{5}{6k}\right)^3 = \frac{\dots}{\dots}$ b. $\left(\frac{3}{2k^2}\right)^2 = \frac{\dots}{\dots}$
c. $\left(\frac{k}{5b^3}\right)^5 = \frac{\dots}{\dots}$ d. $\left(\frac{6}{2c^5}\right)^x = \frac{\dots}{\dots}$

Tentukan hasilnya!

$$1. \frac{7}{a} + \frac{8}{b} - \frac{6}{a} - \frac{7}{b} = \dots$$

$$2. \frac{4}{5a} + \frac{6}{7a} - \frac{8}{9b} + \frac{12}{3b} = \dots$$

$$3. \frac{8}{2k} \times \frac{3}{2k^2} = \dots$$

$$4. \frac{4}{2m^2} \times \frac{3}{5n} = \dots$$

$$5. \frac{4}{2n} \left(\frac{7}{l^2} + \frac{6}{m^3} \right) = \dots$$

$$6. \left(\frac{7}{2k} - \frac{9}{n^2} \right) \times \frac{8}{n} = \dots$$

$$7. \left(\frac{8}{n^2} + \frac{9}{k} \right) : \frac{7}{k} = \dots$$

$$8. \left(\frac{9}{m} - \frac{8}{n} \right) : \frac{4}{m} = \dots$$

$$9. \left(\frac{8}{n} \times \frac{6}{m} \right) : \frac{4}{m^2} = \dots$$

$$10. \left(\frac{8}{m^3} : \frac{7}{n^2} \right) \times \frac{8}{n} = \dots$$

$$11. \left(\frac{7}{m} \right)^5 + \left(\frac{8}{2n} \right)^3 = \dots$$

$$12. \left(\frac{8}{2n} \right)^4 + \left(\frac{4}{3k^2} \right)^5 = \dots$$

REFLEKSI

Dalam bab ini telah dipelajari berbagai konsep yang berhubungan dengan bentuk aljabar, di antaranya definisi yang berhubungan dengan bentuk aljabar, operasi dan sifat-sifatnya, dan penggunaannya dalam kehidupan dalam sehari-hari.

1. Mengapa konsep ini penting dipelajari?
2. Setelah mempelajari konsep apakah kalian menyadari manfaat belajar matematika?
3. Seandainya mempunyai kesempatan untuk menjelaskan materi ini, apakah yang akan kalian lakukan pertama kali?

RANGKUMAN

1. Variabel adalah faktor suatu suku yang berbentuk huruf
2. Koefisien adalah faktor suatu suku yang berbentuk bilangan
3. Hanya suku sejenis yang dapat dijumlahkan atau dikurangkan.
4. Operasi pada bentuk pecahan aljabar mengikuti prinsip-prinsip yang berlaku pada operasi pecahan.

EVALUASI MANDIRI

A. PILIHAN GANDA. Pilih jawaban yang tepat

1. Bentuk sederhana dari $5xy^2 - 4 - 3xy^2 + 3$ adalah
A $2xy^2 - 1$. C $2xy^2 + 7$ E $2x^2y + 3$
B $8xy^2 + 7$ D $8xy^2 - 1$
2. Koefisien dari ekspresi $x^2 + \frac{2x}{3} - \frac{1}{3x}$ adalah
A -1 C $\frac{2}{3}$ E 3
B 1 D 2
3. Pak Bromo memiliki satu meter kain. Untuk keperluan tertentu dipotong y cm. Sisanya adalah ...
A $1 - y$ C $100 + y$ E y
B $100 - y$. D $\frac{y}{100}$
4. Jika $y = 2 + 6x - 3x^2$, nilai y untuk $x = 3$ adalah ...
A 5 C -3 E -5
B -7 D 2
5. Volume (V) suatu kerucut dinyatakan dengan rumus $V = \frac{1}{3}\pi r^2 H$ untuk r adalah radius dan H adalah tinggi kerucut. Volume kerucut untuk $r = 2,5$ dan $H = 5,3$ adalah
A 9,98 C 86,72. E 112,63
B 12,53 D 104,01

B. SOAL URAIAN

- Tulis ekspresi berikut untuk x dan y melambangkan bilangan.
 - Lima kali x dibagi dengan y .
 - Sepuluh kali y dikurangkan dari 2 kali x .
 - Tujuh dikali hasil kali x dan y .
- Pangkat tertinggi suatu variabel pada bentuk aljabar disebut derajat. Salin dan lengkapi seperti contoh.

Ekspresi aljabar	Banyak suku	Variabel	Koefisien	Konstanta	Derajat
$2x + 7y$	2	x, y	2, 7	-	1
$ax + 7x - 5a$					
$9a^2b - 3ab^2 + 2ab$					
$7ab - 7a^2b$					
$6x + 5y - 4x + 2y$					
$7ax + 7x - 5a - 6ax$					

3. Sederhanakan

- $a^2 + 3b + 4b^2 - 2b$
- $6m + 2n^2 - 3m + 5n^2$
- $3xy + 2y^2 + 9yx$
- $5x^2 + 7xy - 2yx$
- $13m + 9 + 3m - 3$
- $11 - 3a^2b + 4 - 7ba^2$
- $3x + 4xy - 2x + 7xy$
- $13x^2 + 5x^2y - 9x^2$
- $9a^2b + 2ba^2 - 3b^2a$
- $11m^2n - 3nm^2 + 5mn^2$

4. Sederhanakan

- $\frac{2}{3b} + \frac{4}{5b}$
- $\frac{-6m}{m-5} + \frac{m-10}{m-5}$
- $-\frac{k}{2} - \frac{k}{3}$
- $\frac{x}{8} - \frac{x}{4}$
- $\frac{3a}{2} - \frac{a}{5}$

3. Ika akan memotong rambutnya yang panjangnya 35 cm.

- Apabila dipotong x cm, berapa cm sisanya?
- Apabila sisa rambutnya dipotong $\frac{1}{4}$ bagian, berapa cm rambutnya yang sudah dipotong?
- Berapa cm sisa rambut Ika?

Bab 4

Sistem Persamaan Linier Dua Variabel

Standar Kompetensi

2. Memahami bentuk aljabar, persamaan, dan pertidaksamaan linier satu variabel.
3. Menggunakan bentuk aljabar, persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel, dan perbandingan dalam pemecahan masalah.



Kompetensi Dasar

- 2.3 Menyelesaikan persamaan linier satu variabel.
- 2.4 Menyelesaikan pertidaksamaan linier satu variabel
- 4.1 Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan satu variabel.
- 4.2 Menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel.
- 4.3 Menggunakan konsep aljabar dalam pemecahan masalah aritmatika sosial yang sederhana.

4.1

Kalimat Matematika



Kalimat Pernyataan

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Kalimat yang benar
- ✓ Kalimat yang salah
- ✓ Kalimat Pernyataan
- ✓ Kalimat Terbuka

Kata Kunci:

- Kalimat benar
- Kalimat salah
- Kalimat pernyataan
- Kalimat terbuka
- Kalimat bilangan

Jawaban terhadap suatu pertanyaan bisa benar atau salah. Sebagai contoh, “Di mana kamu sekolah?”, contoh jawabannya adalah “Saya sekolah di SMP Nurul Yakin Tanjung Atap”.



Gambar 4.1

Sekarang perhatikan beberapa kalimat berikut ini. Manakah di antara kalimat tersebut yang benar? Mana yang salah? Jika salah, beri alasan mengapa salah.

- a. Pemain sepakbola dalam satu tim adalah 12 orang.
- b. Pemain bola voli dalam satu tim adalah 6 orang.
- c. 2 bukan bilangan prima
- d. Surabaya ibukota Jawa Timur
- e. $21 + 15 > 35$
- f. $-10 > -8$
- g. Bilangan negatif ditambah bilangan negatif adalah bilangan positif
- h. Bilangan prima adalah bilangan yang faktornya tepat dua buah, yaitu 1 dan bilangan itu sendiri.

Kalimat yang bernilai salah atau benar disebut *kalimat pernyataan*. Kalimat pernyataan sering hanya disebut pernyataan.



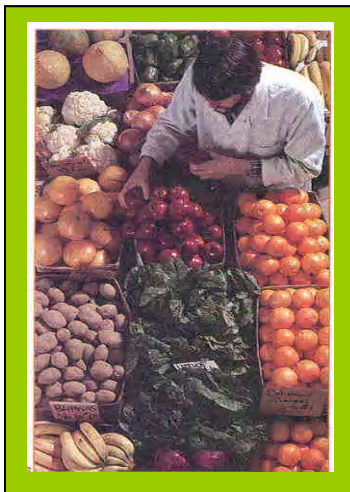
Kalimat Terbuka



Gambar 4.2

1. Masalah Kado

Pada acara ulang tahunnya, Ani menerima kado dari Johan. Isinya adalah beberapa buah buku. Lisa berkata pada Dewi yang hadir dalam acara itu “banyak buku dalam kotak kado itu adalah enam buah”. Bagaimana pendapatmu tentang ucapan Lisa? Benar atautakah salah?



2. Seorang pedagang buah menerima kiriman satu karung buah jeruk yang belum diketahui banyaknya. Pedagang itu berkata, “Banyak semua jeruk adalah 456 buah”. Dapatkah kamu menentukan benar atau tidaknya perkataan pedagang jeruk itu? Mengapa?

3. Perhatikan kalimat “**Suatu bilangan ditambah dengan 5 hasilnya 12**”. Apakah kamu dapat menentukan kalimat itu benar atau salah ?

Kita tidak dapat menentukan apakah kalimat tersebut benar atau salah karena “sesuatu” pada kalimat itu belum diketahui nilainya. Benar atau salahnya kalimat itu bergantung pada berapakah “suatu bilangan” itu.

Jika “suatu bilangan” diganti dengan 7, maka kalimat itu menjadi “7 ditambah

dengan 5 hasilnya adalah 12". Kalimat itu adalah kalimat yang benar.

Jika "suatu bilangan" diganti dengan 10, maka kalimat itu menjadi

"10 ditambah dengan 5 hasilnya adalah 12". Kalimat itu adalah kalimat yang salah.

Jika "suatu bilangan" diganti dengan 4, maka kalimat itu menjadi "-4 ditambah dengan 5 hasilnya adalah 12". Kalimat itu adalah kalimat yang salah juga.

Jadi, kalimat "Suatu bilangan ditambah dengan 5 hasilnya 12" adalah kalimat yang belum dapat ditentukan benar atau salah. **Kalimat** yang belum dapat ditentukan benar atau salah disebut **kalimat terbuka**.

"Suatu bilangan" pada kalimat di atas belum diketahui nilainya. Dalam matematika, sesuatu yang belum diketahui nilainya dinamakan *variabel* atau *peubah*. Biasanya disimbolkan dengan huruf kecil, misalkan x , y , m atau yang lainnya. Sehingga kalimat "**suatu bilangan ditambah dengan 5 hasilnya adalah 12**" dalam simbol matematika dapat ditulis $x + 5 = 12$, atau $y + 5 = 12$, atau $m + 5 = 12$.

Jadi, pada kalimat terbuka $x + 5 = 12$, variabelnya adalah x . Variabel pada kalimat terbuka $y + 5 = 12$ adalah y , dan peubah pada kalimat terbuka $m + 5 = 12$ adalah m .

Untuk mengubah kalimat dalam soal cerita ke dalam simbol matematika, sering digunakan simbol-simbol berikut.

No.		Simbol dalam matematika
1	jumlah a dan b	$a + b$
2	selisih a dan b	$a - b$
3	kuadrat a	a^2
4	jumlah kuadrat a dan b	$a^2 + b^2$
5	selisih kuadrat a dan b	$a^2 - b^2$
6	kebalikan a	$\frac{1}{a}$
7	hasil kali a dan b	$a \cdot b$
8	hasil bagi a dan b	$a : b$

Kalimat “suatu bilangan, tiga kurangnya dari 18” dalam simbol matematika ditulis $t = 18 - 3$.

Kalimat “suatu bilangan dikurangi 8 lebih dari 20” dalam simbol matematika ditulis, $m - 8 > 20$.

Nyatakan kalimat-kalimat berikut dalam simbol matematika.

- (a) Kuadrat dari suatu bilangan cacah lebih besar dari 17.
- (b) Hasil bagi suatu bilangan dengan 5 adalah 7.
- (c) Dua kali kebalikan suatu bilangan lebih kecil dari 13.

Kalimat tanya dan kalimat perintah, walaupun tidak dapat ditentukan benar atau salah, *tidak termasuk kalimat terbuka*.

Latihan 4.1

1. Tentukan manakah kalimat berikut yang benar dan mana yang salah. Ubahlah kalimat yang salah sehingga menjadi kalimat yang benar.
 - a. 3 adalah kelipatan 6.
 - b. Solo adalah ibukota Jawa Tengah
 - c. $\frac{3}{4} < \frac{4}{5}$
 - d. $(4 + 2)(4 + 8) = 4(8 + 2)$
 - e. 27 bukan bilangan prima
 - f. Jumlah ketiga sudut pada segitiga adalah 360° .
2. Tentukan manakah kalimat berikut yang merupakan kalimat pernyataan dan manakah yang bukan. Jika kalimat pernyataan, tentukan benar atau salah, dan jika bukan kalimat pernyataan beri alasan mengapa bukan kalimat pernyataan.
 - a. Tidak ada bilangan prima yang genap.
 - b. FPB dari 16 dan 32 adalah 16
 - c. Berapakah 12 ditambah 9 ?

- d. $\frac{6}{8} = \frac{3}{4}$
- e. Kerjakan soal latihan .
- f. Apakah $\frac{1}{2}$ lebih dari $\frac{1}{4}$?
- g. KPK dari 4 dan 8 adalah 32.
3. Ubahlah setiap kalimat terbuka di bawah ini dalam simbol matematika.
- Selisih suatu bilangan dengan 23 lebih besar dari 10.
 - Dua kali suatu bilangan sama dengan 25.
 - Kuadrat dari suatu bilangan asli lebih besar dari 20.
 - Selisih kuadrat suatu bilangan dan 2 adalah 12.
4. *Berfikir Kritis*
Apakah kalimat terbuka itu merupakan kalimat pernyataan?
Kemukakan alasanmu.
5. Berilah contoh kalimat terbuka (masing-masing dua buah) dengan peubah yang diberikan di bawah ini.
- | | |
|--------|--------|
| a. s | d. h |
| b. u | e. i |
| c. q | f. z |
6. Buatlah contoh kalimat terbuka, yang dapat dituliskan dalam simbol matematika sebagai berikut.
- | | |
|---------------------|-------------------------|
| a. $200 + x = 500$ | d. $5r = 4000$ |
| b. $1000 - y = 300$ | e. $\frac{x}{6} = 2000$ |
| c. $t + 500 = 2000$ | |
7. Buatlah kalimat matematika dari setiap pernyataan di bawah ini.
- Suatu bilangan jika dikurangi 25 hasilnya adalah 46.
 - Umur ayah jika dikalikan dua lebih dari 80.
 - Uangku setelah ditambahi ibu sebanyak Rp2.500,00 menjadi Rp10.000,00
 - Uang Ifa jika dibelikan buku seharga Rp3.000,00 tinggal Rp12.000,00
 - Permen Fia jika dibagikan kepada dua orang masing-masing mendapatkan 7 buah permen.

4.2

Persamaan Linear Satu Variabel

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Mengetahui pengertian persamaan linear dengan satu variabel
- ✓ Membuat model untuk menyatakan suatu persamaan
- ✓ Penyelesaian dan himpunan penyelesaian

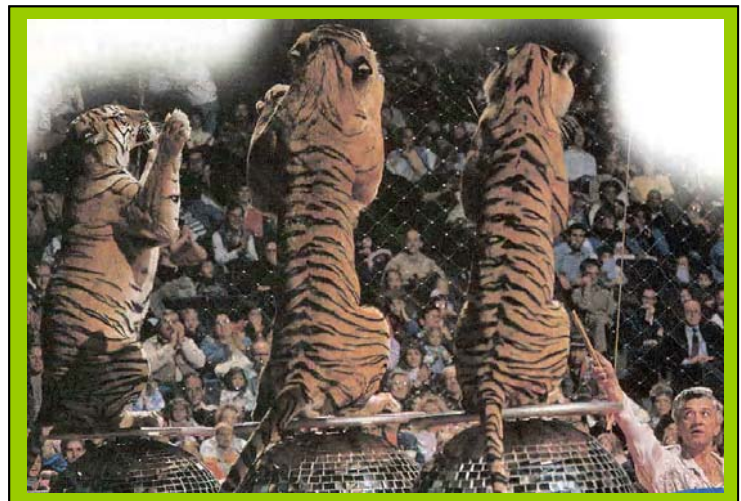
Kata Kunci:

- Persamaan
- Persamaan linear dengan satu variabel

1. Diskusikan

Sebuah kelompok sirkus mempunyai enam ekor harimau; tiga jantan dan tiga betina.

- a. Jika setiap hari pemiliknya memberikan 45 kg daging untuk makanan harimau-harimau tersebut dan setiap harimau mendapatkan bagian yang sama, berapakah berat daging yang dimakan oleh setiap harimau dalam sehari?



Gambar 4..4

- b. Jika tiap harimau memakan daging n kg sehari, dan daging yang dimakan oleh keenam harimau itu 45 kg, tulis kalimat terbuka yang berkaitan dengan berat daging yang dimakan oleh keenam harimau tersebut.
- c. Jika seekor harimau jantan makan daging dua kali yang dimakan seekor harimau betina dan daging yang dimakan keenam harimau itu 36 kg, berapa kilogram daging yang dimakan tiap harimau jantan?

Pada masalah Harimau:

- a) Jika dimisalkan setiap Harimau makan daging m kg, maka diperoleh hubungan, $6m = 45$.

Nilai m belum diketahui, oleh karena itu m merupakan *variabel* atau *peubah*. Kalimat terbuka $6m = 45$ menggunakan tanda “=”. Kalimat terbuka yang menggunakan tanda “=” disebut *persamaan*.

Jika pangkat tertinggi dari *variabel* pada suatu persamaan adalah satu, maka persamaan itu disebut *persamaan linear*. Persamaan linear yang hanya memuat satu variabel disebut *persamaan linear dengan satu variabel* atau *persamaan linear satu variabel*.

Jadi, $6m = 45$ merupakan salah satu contoh dari persamaan linear dengan satu variabel.

2. Berikut ini manakah yang merupakan persamaan linear dengan satu variabel? Beri alasan.

a. $p - 12 = 5$

b. $t + r = 28$

c. $h^2 = 16$

d. $2k - 3 = k + 7$

3. Pikirkan dan diskusikan



Dalam rangka memperingati hari proklamasi kemerdekaan Republik Indonesia, murid-murid SMP “Per-satuan” dan SMP “Perdamaian” mengikuti lomba di alun-alun kecamatan. Mereka pergi ke alun-alun dengan naik mobil dan ada juga yang naik sepeda. Murid SMP “Persatuan” menggunakan tiga mobil, dan yang naik sepeda sebanyak 6 orang.

Murid SMP “Perdamaian” menggunakan dua mobil, dan yang naik sepeda sebanyak 7 orang. Banyak siswa dalam setiap mobil adalah sama. Seluruh siswa SMP “Persatuan” dan SMP “Perdamaian” yang ke alun-alun adalah 88 orang.

- (a) Berapa banyak mobil yang dipakai ke alun-alun?
- (b) Berapa banyak siswa yang bersepeda ke alun-alun?
- (c) Berapa banyak siswa dalam setiap mobil?

Perhatikan kembali Masalah Harimau.

Persamaan yang diperoleh adalah $6m = 45$.

Jika m diganti dengan 5, maka kalimat itu menjadi $6 \times 5 = 45$ dan bernilai **salah**.

Jika m diganti dengan 6, maka kalimat itu menjadi $6 \times 6 = 45$ dan bernilai **salah**.

Jika m diganti dengan 7, maka kalimat itu menjadi $6 \times 7 = 45$ dan bernilai **salah**.

Jika m diganti dengan $7\frac{1}{2}$, maka kalimat itu menjadi $6 \times$

$7\frac{1}{2} = 45$ dan bernilai **benar**.

Pengganti m supaya $6m = 45$ menjadi benar hanyalah

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

Pengganti variabel sehingga persamaan menjadi benar disebut **penyelesaian dari persamaan itu**.

Jadi, penyelesaian dari persamaan $6m = 45$ adalah 7.

- 4. a. Apakah 5 merupakan penyelesaian dari persamaan $2x + 5 = -5$?
- b. Apakah -2 merupakan penyelesaian dari persamaan $2x - 3 = x + 2$?

1. Berikut ini tentukan mana yang merupakan persamaan linear dengan satu variabel dan mana yang bukan (lengkapi jawabanmu dengan alasan).

a. $3s = 4 - s$	f. $x^2 - x = 0$
b. $-5t > t + 2$	g. $k^3 - 5k + 3$
c. $m = 2n - 5$	h. $x - y = 7$
d. $x = 9 - 3x$	i. $2s \leq s + 9$
e. $y + 5 = -1$	j. $5m = 2m + 5$

2. Tulislah B pada titik-titik yang tersedia jika pernyataan di sampingnya benar dan tulis S jika salah (lakukan dengan cara mengganti nilai x pada persamaan).

a. 4 adalah penyelesaian dari $-2x + 4 = x$	(. . .)
b. -3 bukan penyelesaian dari $2x - 3 = 9$	(. . .)
c. 5 adalah penyelesaian dari $5x - 10 = x + 10$	(. . .)
d. 0 adalah penyelesaian dari $x - 3 = 2x - 3$	(. . .)
e. -1 bukan penyelesaian dari $3x + 3 = 0$	(. . .)
f. $\frac{3}{4}$ adalah penyelesaian dari $4x - 5 = 8x + 1$	(. . .)
g. $-\frac{3}{5}$ adalah penyelesaian dari $5x + 6 = -10x - 3$	(. . .)

3. Buatlah contoh kalimat terbuka, yang dapat dituliskan dalam persamaan linear sebagai berikut.

a. $5 - x = 3$	c. $5x + 3 = 3x + 9$
b. $x - 2 = 3x + 4$	d. $8 - x = 2x - 1$

4. Tuliskan persamaan linear satu variabel yang sesuai dengan setiap pernyataan berikut.
 - a. Uang Fia jika ditambah Rp500,00 menjadi Rp5.000,00
 - b. Buku Ifa setelah diminta Ida sebanyak 7 buah, sekarang tinggal 12 buah.
 - c. Uang Fitri jika dikalikan dua menjadi Rp 15.000,00
 - d. Uang Dani jika diberikan kepada dua adiknya masing-masing mendapatkan Rp 3.500,00
 - e. Uang Ibu setelah diberi ayah sebanyak Rp50.000,00 maka uang ibu menjadi Rp75.000,00.

4.3

Menyelesaikan Persamaan Linear Satu Variabel

Apa yang akan kamu pelajari?

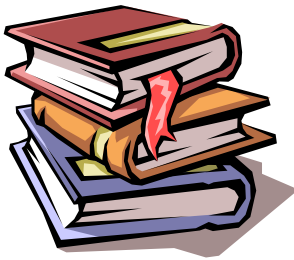
- ✓ Menyelesaikan Persamaan Linear Dengan satu variabel

Kata Kunci:

- Penyelesaian
- Himpunan Penyelesaian

Pada bagian ini kamu akan mempelajari cara mencari penyelesaian dari persamaan linear satu variabel. Menyelesaikan persamaan artinya adalah mencari nilai yang memenuhi persamaan tersebut. Penyelesaian persamaan disebut juga dengan akar persamaan. Berikut ini diberikan beberapa pertanyaan untuk diselesaikan. Selesaikan setiap soal tersebut dengan caramu masing-masing.

1. Diskusikan

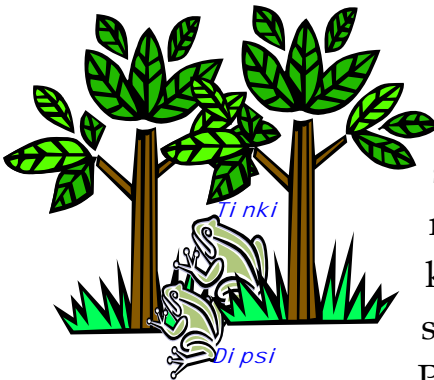


Ida dan Anis membeli buku. Ida membeli 5 bungkus sedangkan Anis membeli 2 bungkus. Banyak buku dalam setiap bungkus adalah sama. Selesaikan setiap pertanyaan berikut ini (*setiap pertanyaan tidak berkaitan dengan pertanyaan yang lain*).

- Jika Ida memberi adiknya sembilan buku dan sisanya sama dengan banyak buku Anis, berapakah banyak buku dalam setiap bungkus?
- Jika Anis diberi tambahan 12 buku dari kakaknya sehingga seluruh bukunya sama dengan banyak buku Ida, berapakah banyak buku dalam setiap bungkus?
- Jika Ida memberi adiknya enam buku, Anis mendapat tambahan duabelas buku dari kakaknya maka banyak buku Ida sama dengan banyak buku Anis, berapa banyak buku dalam setiap bungkus?

2. *Pikirkan dan diskusikan*

Dua katak, *Tinki* dan *Dipsi* ada di bawah pohon. Tiba-tiba keduanya



dikejutkan oleh seekor ular yang akan menyergapnya dari belakang. Keduanya langsung melompat beberapa kali ke arah yang sama, menghindari sergapan ular. Tinki melompat enam kali dan Dipsi melompat tujuh kali. Pada lompatan pertama Tinki melompat sejauh 35 cm dan Dipsi melompat sejauh 20 cm. Pada lompatan selanjutnya jarak tiap lompatan kedua katak itu sama.



Jawablah setiap pertanyaan di bawah ini.



Gambar 4..7

- Apa yang dapat kamu katakan tentang situasi di atas?
- Jika diakhir lompatan keduanya menempuh jarak yang sama, berapakah jarak yang ditempuh pada lompatan kedua?
- Berapakah jarak yang ditempuh setiap katak sampai lompatan terakhir?

Salah satu cara untuk menyelesaikan soal nomor 2 adalah dengan memisalkan panjang lompatan kedua dan seterusnya dengan suatu variabel, misalkan x . Diagram-1 di bawah ini menggambarkan situasi untuk soal nomor 2.

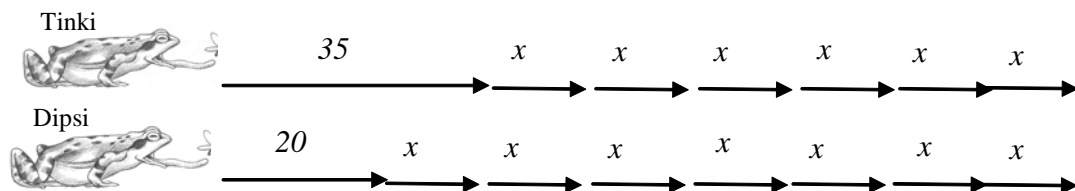
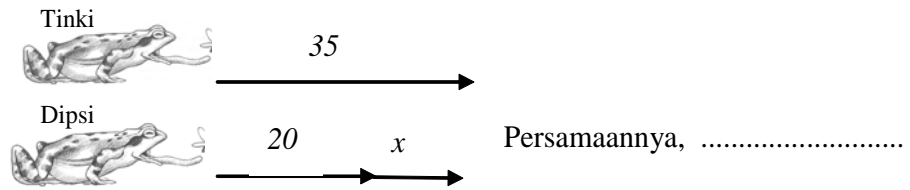


Diagram-1

Persamaannya, $35 + 6x = 20 + 7x$

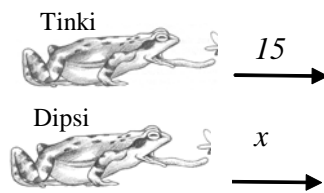
3. Jelaskan bagaimana memperoleh Diagram-2 dari Diagram-1 dan tuliskan persamaannya.

Diagram-2



4. Jelaskan bagaimana memperoleh diagram-3 dari diagram-2.

Diagram-3



Berapakah panjang lompatan kedua?

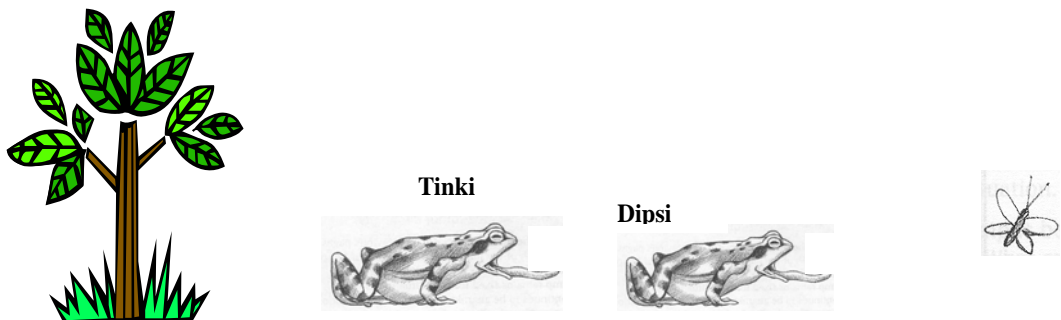
5. *Diskusikan*

Masih ingatkah kamu tentang katak Tinki dan Dipsi yang dikejar ular?

Setelah aman menghindari kejaran ular, Tinki dan Dipsi beristirahat sejenak..



Setelah beberapa saat, keduanya melihat nyamuk di depannya.

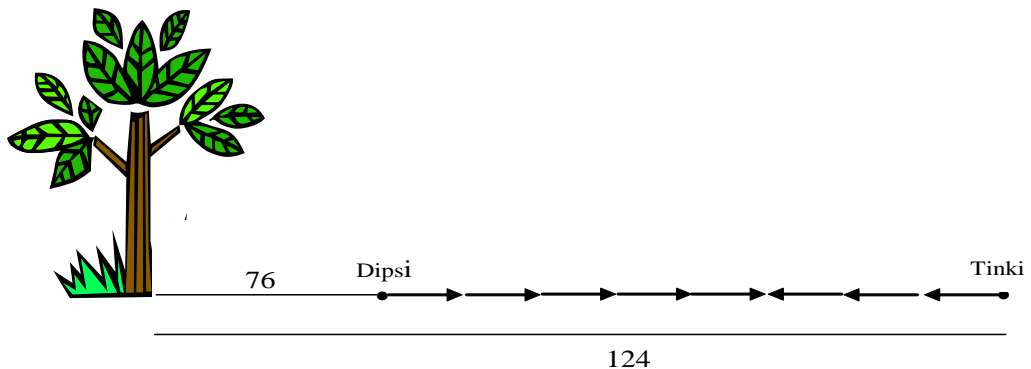


Gambar 4.9

Pohon jambu berada 100 cm di belakang Dipsi, sedangkan Tinki berada 25 cm di belakang Dipsi.

Untuk dapat menangkap nyamuk Tinki harus melompat empat kali, sedangkan Dipsi harus melompat dua kali. Jika jarak setiap lompatan sama,

- a. buat diagram (sketsa) yang menyatakan situasi tersebut.
 - b. berapakah jarak tiap lompatan?
6. Suatu hari Dipsi berada 76 cm dari pohon dan Tinki berada 124 cm dari pohon yang sama sebagaimana gambar di bawah ini. Dipsi melompat lima kali ke arah Tinki dan Tinki melompat tiga kali ke arah Dipsi. Jika jarak setiap lompatan kedua katak itu sama,
- a. tulis persamaan yang berkaitan dengan situasi tersebut.
 - b. berapakah panjang tiap lompatan?



Gambar 4.10

7. Tentukan akar persamaan berikut ini :
- a. $6x - 10 = 2x + 2$
 - b. $3x - 4 = 2x - 2$

Ingat kembali saat kamu mengerjakan soal tentang persamaan, kemudian jawablah pertanyaan di bawah ini.

- a. Bolehkah menambah kedua ruas persamaan dengan bilangan yang sama?
- b. Bolehkah mengurangi kedua ruas persamaan dengan bilangan yang sama?
- c. Bolehkah mengalikan atau membagi kedua ruas persamaan dengan bilangan yang sama?

Jarak yang ditempuh Ali **sama dengan** jarak yang ditempuh Udin.

Ingat

Jarak tempuh =
kecepatan
dikalikan
waktu tempuh
Atau :

$$s = v \cdot t$$

Jadi, $12 \cdot (t) = 8 \cdot (t + \frac{1}{4})$

$$\Leftrightarrow 12t = 8t + 8 \cdot \frac{1}{4}$$

$$\Leftrightarrow 12t = 8t + 2$$

$$\Leftrightarrow 4t = 2$$

$$\Leftrightarrow t = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

Jadi lamanya Ali bersepeda adalah $\frac{1}{2}$ jam atau 30 menit.

Latihan 4.3

1. Tulislah persamaan yang sesuai dengan masing-masing pernyataan berikut.
 - a. Dua kali kelereng Arif ditambah dua sama dengan kelereng Arif diambil delapan.
 - b. Dua kali umur Fia pada sepuluh tahun yang akan datang sama dengan tiga kali umur Fia.
 - c. Tiga kali uang ayah sama dengan uang ayah ditambah Rp100.000,00
 - d. Banyaknya pensil Ida menjadi 50 buah setelah dibelikan ayah sebanyak 23 buah.
2. Tentukan himpunan penyelesaian dari setiap persamaan berikut ini tanpa menggunakan model kartu.

a. $5y = y - 40$	f. $x - 4 = 2x + 6$
b. $2q + 4 = 4 - 2q$	g. $t + 1 = 3t - 5$
c. $r + 1 = 4r + 1$	h. $\frac{3}{4}x = \frac{1}{2} + \frac{2}{3}x$
d. $3a + 1 = 9 - a$	i. $\frac{1}{3}(x - 7) = 5x$
e. $2r + 16 = r - 25$	j. $\frac{1}{5}k + 1 = 6$

3. Berfikir Kritis

Tentukan langkah yang salah dalam penyelesaian persamaan di bawah ini. Jelaskan mengapa salah, kemudian tulislah penyelesaian yang benar.

a.	$2x = 11x + 45$	b.	$\frac{5}{2} - y = 2(y - \frac{3}{2})$
	$2x - 11x = 11x - 11x + 45$		$\frac{5}{2} - y - y = 2y - y - \frac{3}{2}$
	$9x = 45$		$\frac{5}{2} = y - \frac{3}{2}$
	$\frac{9x}{9} = \frac{45}{9}$		$\frac{5}{2} + \frac{3}{2} = y$
	$x = 5.$		$y = \frac{8}{2} = 4.$

4. Jumlah tiga bilangan genap yang berurutan adalah 48. Tentukan ketiga bilangan itu .
5. Sebuah mobil dan sepeda motor berangkat bersamaan dan menempuh jarak yang sama. Kecepatan mobil 60 km/jam sedangkan sepeda motor 45 km/jam. Jika sepeda motor tiba di tempat tujuan 2 jam setelah mobil tiba, berapakah waktu yang diperlukan mobil dan berapa waktu yang diperlukan sepeda motor?
6. Sebuah pabrik roti menggaji seluruh karyawannya Rp100.000,00 tiap hari. Biaya bahan baku untuk tiap roti adalah Rp600,00. Harga tiap roti Rp1.100,00. Berapakah banyak roti yang harus terjual tiap hari agar pendapatan sama dengan pengeluaran?
- 
7. Pak Bakar membeli kamera (alat memotret) dengan harga Rp330.000,00. Ia telah membayar Rp150.000,00 sedangkan kekurangannya akan diangsur (dicicil) sebanyak enam kali. Jika tiap angsuran banyaknya sama, berapa rupiahkan yang dibayar Pak Bakar tiap kali mengangsur?
- 

8. Tulis persamaan dengan kedua ruas memuat variabel dan penyelesaiannya masing-masing sebagai berikut.

a. $x = 0$

c. $m = 3$

b. $t = -2$

d. $s = -\frac{1}{2}$

9. Buat kalimat yang dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut.

a. $2x + 5 = 6$

c. $n + (n + 1) + (n + 2) = 27$

b. $-4x - 2 = x + 4$

d. $\frac{1}{k} = 4 + k$

4.4

Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Pengertian pertidaksamaan
- ✓ Pengertian pertidaksamaan linear dengan satu variabel

Kata Kunci:

- Pertidaksamaan
- Pertidaksamaan linear satu variabel
- Penyelesaian dan Himpunan Penyelesaian

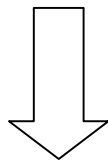
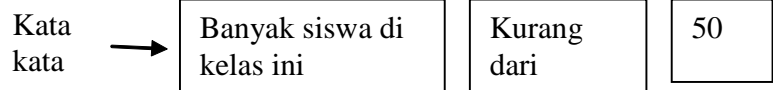


Pengertian

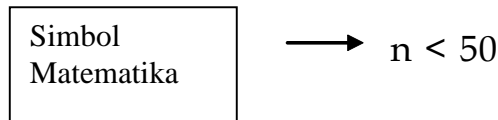
Perhatikan banyak siswa di kelasmu. Berapakah banyak siswa di kelasmu ?

Banyak siswa di kelas ini kurang dari 50 orang.


Kalimat "*Banyak siswa di kelas ini kurang dari 50*", jika dipisahkan kata-katanya adalah sebagai berikut.





Misalkan n : banyak siswa di kelas ini




Sekarang perhatikan Gambar 4.14 di bawah ini.

(i) 

(ii) 

(iii) 

(iv) 

Gambar 4.14

Perhatikan Gambar 4.14. Gambar itu merupakan keadaan yang terjadi dalam kehidupan kita. Dalam setiap gambar, ada peraturan yang tertulis.

Gambar :

- i) merupakan gambar mobil yang sedang melaju di jalan raya. Mobil yang lewat di jalan itu kecepatannya tidak boleh lebih dari 60 km/jam.
- ii) merupakan gambar reklame film di gedung bioskop. Pengunjung harus berumur 17 tahun ke atas.
- iii) merupakan gambar orang naik mobil. Penumpang mobil tidak boleh lebih dari 6 orang.
- iv) merupakan gambar perahu di suatu sungai. Penumpangnya paling banyak 15 orang.

Soal 1

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan memperhatikan Gambar 4.14

1. Utarakan pendapatmu, mengapa pada setiap gambar tersebut diberi peraturan?
2. Jika : t menyatakan kecepatan mobil,
 m menyatakan umur pengunjung bioskop,
 s menyatakan banyak penumpang mobil dan
 h menyatakan banyak penumpang perahu,
tuliskan syarat untuk t , m , s dan h dalam simbol matematika .
3. Perhatikan kembali jawabanmu pada soal nomor 2.
 - a. Apakah setiap syarat yang kamu tulis memuat variabel?
 - b. Berapakah banyak variabel dalam setiap syarat?
 - c. Berapakah pangkat dari variabelnya?
 - d. Notasi mana sajakah yang dipakai dalam jawabanmu nomor 2? (" $=$ ", " \leq ", " \geq ", " $<$ ", " $>$ ")
 - e. Manakah di antara jawabanmu nomor 2 yang merupakan kalimat terbuka?

Kalimat terbuka yang menggunakan tanda " $>$ ", " \geq ", " $<$ ", atau " \leq " disebut pertidaksamaan.

Pertidaksamaan yang memuat satu variabel dan pangkat variabelnya adalah satu disebut pertidaksamaan linear (dalam) satu variabel.

Dari jawabanmu nomor 2, manakah yang termasuk pertidaksamaan linear (dalam) satu variabel?

Gambar 4.14 merupakan beberapa contoh dalam kehidupan kita yang berkaitan dengan pertidaksamaan linear satu variabel. Coba kamu beri contoh lain hal-hal yang ada di sekitarmu yang berkenaan dengan berat, tinggi, luas, volume, nilai raport atau lainnya yang dapat dinyatakan sebagai pertidaksamaan linear satu variabel.

4. Ida mempunyai 5 kotak buku. Diah mempunyai 3 kotak buku. Banyak buku dalam tiap kantong adalah sama. Ida memberi 3 buku pada Susi dan Diah mendapat tambahan 9 buku dari ibunya.
Banyak buku Diah lebih banyak dari buku Ida. Bila tiap kotak berisi n buah buku,
- Tuliskan hubungan antara $5n - 3$ dan $3n + 9$.
 - Tentukan nilai-nilai n yang memenuhi hubungan itu.
 - Tentukan nilai n yang tidak memenuhi hubungan itu.

Setiap pertidaksamaan memuat variabel. Pengganti variabel yang menyebabkan kalimat itu bernilai benar, disebut penyelesaian dari pertidaksamaan itu.

-5 adalah penyelesaian dari pertidaksamaan $2x - 5 < -x + 2$, karena $2 \cdot (-5) - 5 < -(-5) + 2$ adalah pernyataan yang benar.

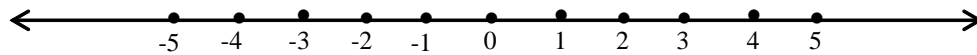
4 bukan penyelesaian pertidaksamaan $4t - 12 \geq 2t + 1$, karena $4 \cdot (4) - 12 \geq 2 \cdot (4) + 1$ adalah pernyataan yang salah.



Menyelesaikan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

1. Menggambar grafik penyelesaian pada garis bilangan

Perhatikan garis bilangan berikut.



Bilangan manakah yang merupakan penyelesaian dari $x < 3$?

Apakah 4 merupakan penyelesaiannya?

Apakah 3 merupakan penyelesaiannya?

Apakah 2 merupakan penyelesaiannya?

Apakah 1 merupakan penyelesaiannya?

Apakah $\frac{1}{2}$ merupakan penyelesaiannya?

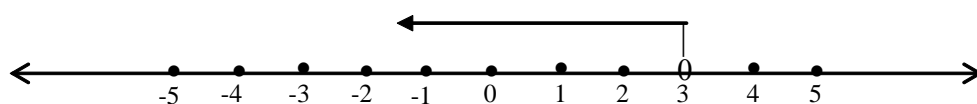
Apakah 0 merupakan penyelesaiannya?

Apakah $-\frac{2}{3}$ merupakan penyelesaiannya?

Apakah -1 merupakan penyelesaiannya?

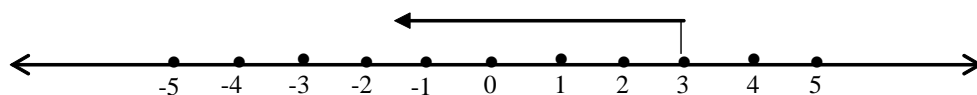
Dapatkah kamu menyebut semua penyelesaiannya?

Penyelesaiannya dapat digambarkan pada garis bilangan seperti berikut ini.



Di $x=3$ pada gambar tidak hitam, karena 3 bukan penyelesaian.

Gambar grafik penyelesaian dari $t \leq 3$ adalah :



Di $t = 3$ pada gambar dihitamkan, karena 3 juga penyelesaian.

Soal 2

Gambar grafik penyelesaian dari pertidaksamaan berikut pada garis bilangan.

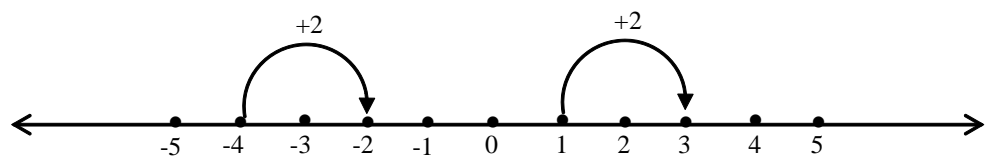
- a. $y \geq -1$
- b. $m < 5$
- c. $n \leq 0$.

2. *Menyelesaikan Pertidaksamaan Dengan Menambah atau mengurangi*

Perhatikan pernyataan $-4 < 1$.

Pernyataan itu bernilai benar.

Gambar garis bilangan di bawah ini menunjukkan apa yang terjadi jika kedua ruas ditambah dengan 2.



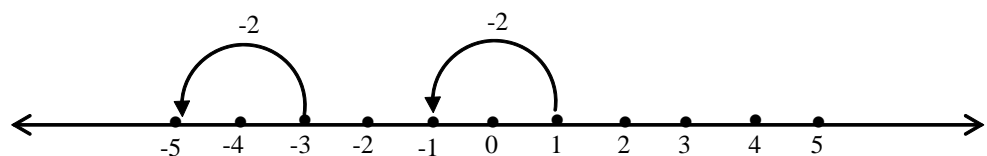
Jika kedua ruas ditambah 2, maka diperoleh pernyataan $-2 < 3$. Pernyataan itu juga benar.

Pada contoh di atas, menambah dengan 2 pada kedua ruas tidak mengubah kebenaran dari pernyataan.

Sekarang perhatikan pernyataan $-3 < 1$.

Pernyataan itu bernilai benar.

Gambar garis bilangan di bawah ini menunjukkan apa yang terjadi jika kedua ruas dikurangi dengan 2.



Jika kedua ruas dikurangi 2, maka diperoleh pernyataan $-5 < -1$. Pernyataan ini juga bernilai benar.

Pada contoh di atas, mengurangi dengan 2 pada kedua ruas tidak mengubah nilai kebenaran dari pernyataan.

Cobalah sendiri menambah atau mengurangi kedua ruas dengan bilangan yang sama sesuai pilihanmu.

Apakah pernyataan yang terjadi selalu benar?

Sifat menambah atau mengurangi pada pertidaksamaan

Jika kedua ruas pertidaksamaan ditambah atau dikurangi dengan bilangan yang sama, maka tanda pertidaksamaan tetap, dan penyelesaiannya juga tidak berubah.

Pertidaksamaan linear baru yang diperoleh jika kedua ruasnya ditambah atau dikurangi dengan bilangan yang sama disebut **pertidaksamaan linear yang setara (ekivalen)** dengan pertidaksamaan semula

Contoh 1

Tentukan penyelesaian dari pertaksamaan:

a. $y + 2 > 6$

b. $x - 3 \leq 2$, x bilangan bulat antara -3 dan 8.

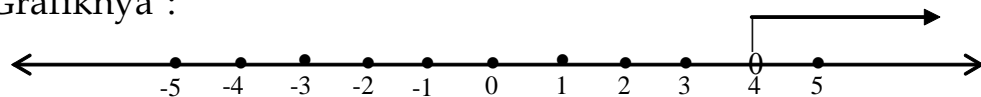
Penyelesaian :

a. $y + 2 > 6$

$\Leftrightarrow y + 2 - 2 > 6 - 2$ (kedua ruas dikurangi 2)

$\Leftrightarrow y > 4$

Grafiknya :



b. $x - 3 \leq 2$

$\Leftrightarrow x - 3 + 3 \leq 2 + 3$ (kedua ruas ditambah 3)

$\Leftrightarrow x \leq 5$

Cara lain :

Karena pengganti x relatif sedikit, mencari penyelesaiannya dapat dilakukan dengan mencoba satu persatu.

$x = -2 \Rightarrow (-2) - 3 \leq 2$

$-5 \leq 2$ (benar)

$x = -1 \Rightarrow (-1) - 3 \leq 2$

$-4 \leq 2$ (benar)

$x = 0 \Rightarrow (0) - 3 \leq 2$

$-3 \leq 2$ (benar)

$x = 1 \Rightarrow (1) - 3 \leq 2$

$-2 \leq 2$ (benar)

$x = 2 \Rightarrow (2) - 3 \leq 2$

$-1 \leq 2$ (benar)

$x = 3 \Rightarrow (3) - 3 \leq 2$

$0 \leq 2$ (benar)

$x = 4 \Rightarrow (4) - 3 \leq 2$

$1 \leq 2$ (benar)

$x = 5 \Rightarrow (5) - 3 \leq 2$

$2 \leq 2$ (benar)

$x = 6 \Rightarrow (6) - 3 \leq 2$

$3 \leq 2$ (salah)

$x = 7 \Rightarrow (7) - 3 \leq 2$

$4 \leq 2$ (salah)

Jadi, penyelesaiannya adalah -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5

Menurutmu, cara manakah yang lebih cepat dan efisien?

Soal 3

Tentukan penyelesaian dan gambar grafik penyelesaian dari pertidaksamaan berikut ini.

a. $w + 2 > -1$

b. $8 < \frac{5}{3} + r$

3. Menyelesaikan Pertidaksamaan dengan Mengalikan atau Membagi

Perhatikan pernyataan $4 > 1$ dan pernyataan $8 < 12$.

Dua pernyataan tersebut adalah benar. Bagaimana dengan pernyataan berikut?

Soal 4

1. Isilah titik-titik dibawah ini terlebih dahulu dengan angka yang sesuai, kemudian isilah dengan tanda " $<$ ", " $>$ " atau " $=$ ".

$4 > 1$

$12 = 4 \cdot 3$ $1 \cdot 3 = 3$ (kedua ruas dikalikan 3)

$\dots = 4 \cdot 2$ $1 \cdot 2 = \dots$ (kedua ruas dikalikan 2)

$\dots = 4 \cdot 1$ $1 \cdot 1 = \dots$ (kedua ruas dikalikan 1)

$\dots = 4 \cdot 0$ $1 \cdot 0 = \dots$ (kedua ruas dikalikan 0)

$\dots = 4 \cdot -1$ $1 \cdot -1 = \dots$ (kedua ruas dikalikan -1)

$-8 = 4 \cdot -2$ $1 \cdot -2 = -2$ (kedua ruas dikalikan -2)

$\dots = 4 \cdot -3$ $1 \cdot -3 = \dots$ (kedua ruas dikalikan -3)

$8 < 12$

$\dots = 8 : 4$ $12 : 4 = \dots$ (kedua ruas dibagi 4)

$4 = 8 : 2$ $12 : 2 = 6$ (kedua ruas dibagi 2)

$\dots = 8 : \frac{1}{2}$ $12 : = \dots$ (kedua ruas dibagi $\frac{1}{2}$)

$-8 = 8 : -1$ $12 : -1 = -12$ (kedua ruas dibagi -1)

$\dots = 8 : -2$ $12 : -2 = \dots$ (kedua ruas dibagi -2)

$\dots = 8 : -4$ $12 : -4 = \dots$ (kedua ruas dibagi -4)

2. Bandingkan tanda pada kotak yang telah kamu isi dengan tanda pada pernyataan semula, kemudian simpulkan bagaimana jika kedua ruas dikalikan dengan bilangan positif, nol, bilangan negatif? Bagaimana jika dibagi dengan bilangan positif, negatif ?

Sifat mengalikan atau membagi ruas pertidaksamaan

Pada pertidaksamaan:

1. jika kedua ruas dikalikan atau dibagi dengan bilangan positif yang sama (bukan nol) , maka tanda pertidaksamaan tidak berubah.
2. jika kedua ruas dikalikan atau dibagi dengan bilangan negatif yang sama (bukan nol), maka tanda pertidaksamaan berubah menjadi sebaliknya. Mengapa?

Contoh 2

Tentukan penyelesaian dari pertidaksamaan berikut dan gambar grafik penyelesaiannya pada garis bilangan.

a. $\frac{x}{2} < -1$.

b. $-\frac{2}{3}x \geq 2$.

c. $4x - 2 < -2x + 10$, x adalah bilangan bulat antara -1 dan 8

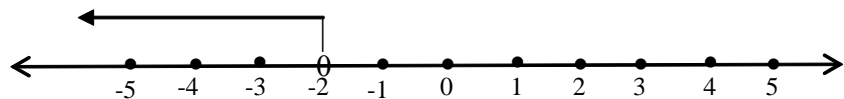
Penyelesaian :

a. $\frac{x}{2} < -1$

$\Leftrightarrow 2 \cdot \frac{x}{2} < 2 \cdot -1$ (kedua ruas dikali 2, tanda tidak berubah)

$\Leftrightarrow x < -2$.

Grafiknya :



b. $-\frac{2}{3}x \geq 2$.

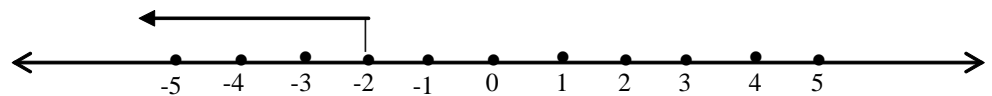
$\Leftrightarrow 3 \cdot (-\frac{2}{3}x) \geq 3 \cdot 2$ (kedua ruas dikali 3, tanda tidak berubah)

$\Leftrightarrow -2x \geq 6$

$\Leftrightarrow \frac{-2x}{-2} \leq \frac{6}{-2}$ (kedua ruas dibagi -2, tanda berubah menjadi sebaliknya)

$\Leftrightarrow x \geq -3$.

1. Tulislah pertidaksamaan yang dapat menyatakan hal-hal sebagai berikut.
 - a. Umur pengendara mobil harus 17 tahun atau lebih.
 - b. Di dalam kelas ada kursi lebih dari 20 buah.
 - c. Penumpang bis tidak boleh lebih dari 60 orang.
2. Manakah berikut ini yang merupakan pertidaksamaan linear dengan satu variabel? Jika bukan, kemukakan alasanmu.
 - a. $-3t + 7 \geq t$
 - b. $2m - m < 0$
 - c. $x - x^2 > 3$
 - d. $y \cdot (y + 2) > 2y - 1$
 - e. $y + y \leq 5$
3. Tentukan penyelesaian dari setiap pertidaksamaan berikut ini dan gambar grafik penyelesaiannya pada garis bilangan.
 - a. $x - 1 > 10$
 - b. $w + 4 \leq 9$
 - c. $-5 > b - 1$
 - d. $\frac{3}{2} + k \geq -45$
 - e. $2 < s - 8$
 - f. $\frac{47}{5} \leq t - \frac{7}{2}$
 - g. $h - \frac{1}{2} \geq -1$
 - h. $-7\frac{3}{4} + m + \frac{1}{2} \leq -2\frac{1}{4}$
 - i. $-3 \cdot (v - 3) \geq 5 - 3v$
 - j. $\frac{4}{3}r - 3 < r + \frac{2}{3} - \frac{1}{3}r$
4. **Berfikir Kritis.** Tentukan nilai a sehingga pertidaksamaan $ax + 4 \leq -12$ mempunyai penyelesaian seperti gambar di bawah ini.



5. Sebuah mobil dapat mengangkut muatan tidak lebih dari 2000 kg. Berat sopir dan kernetnya 150 kg. Ia akan mengangkut beberapa kotak barang. Tiap kotak beratnya 50 kg.
 - a. Berapa paling banyak kotak yang dapat diangkut dalam sekali pengangkutan?
 - b. Jika ia akan mengangkut 350 kotak, paling sedikit berapa kali pengangkutan kotak itu akan terangkut semuanya ?

4.5

Bentuk Aljabar dalam Aritmetika Sosial

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Melakukan simulasi aritmetika sosial tentang kegiatan ekonomi sehari-hari
- ✓ Menghitung nilai keseluruhan, nilai per-unit, dan nilai sebagian
- ✓ Menentukan besar dan persentase laba, rugi, harga jual, harga beli, rabat, netto, pajak, bunga tunggal dalam kegiatan ekonomi.

Kata Kunci:

- Harga pembelian
- Harga penjualan
- Untung
- Rugi
- Persen



Harga beli, harga jual, untung dan rugi

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering melihat peristiwa jual-beli suatu barang. Pada kegiatan jual beli tersebut terdapat *harga pembelian, harga penjualan, untung* atau *rugi*.

Untuk memahaminya, perhatikan permasalahan berikut.

Seorang pedagang beras membeli beras dengan harga Rp5000,00 per kg. Kemudian beras itu dijualnya dengan harga Rp5.750,00 per kg.

Pada kegiatan jual beli tersebut dapat dikatakan bahwa *harga pembeliannya* Rp5000,00 per kg dan *harga penjualannya* Rp5.750,00 per kg.

Jadi, nilai uang dari suatu barang yang dibeli disebut harga pembelian, sedangkan nilai uang dari suatu barang yang dijual disebut harga penjualan.

- a. Kapan seorang pedagang dikatakan untung, dan kapan dikatakan rugi?
- b. Jika seorang pedagang menjual barang dagangannya dengan harga *lebih dari* harga pembelian, maka pedagang itu mendapatkan apa?
- c. Tetapi jika dia menjualnya *kurang dari* harga pembelian maka dia disebut mengalami apa?
- d. Rumuskan hubungan antara laba dan rugi dengan penjualan dan pembelian.



$$\begin{aligned} \text{Untung} &= \text{harga penjualan} - \text{harga pembelian} \\ \text{Rugi} &= \text{harga pembelian} - \text{harga penjualan} \end{aligned}$$

Dalam suatu perdagangan, bagaimana cara menentukan salah satu dari harga pembelian, harga penjualan dan untung/rugi yang diterima, jika dua diantaranya diketahui? Untuk memahaminya kerjakan soal berikut.

Soal 1

Seorang pedagang buah-buahan membeli buah rambutan dengan harga Rp2.750,00 per kg. Selanjutnya pedagang itu menjualnya dengan harga Rp3.000,00 per kg.

- Pedagang itu memperoleh/mendapat kan untung atau rugi?
- Berapa besar untung atau rugi itu?

Soal 2

Amir membeli seekor ayam kampung dengan harga Rp17.500,00 , kemudian dijual lagi dengan harga Rp16.000,00. Amir memperoleh/mendapatkan untung/rugi? Berapa besarnya?

Soal 3

Bu Ida menjual perhiasan seharga Rp450.000,00 dan ia mendapat untung sebesar Rp25.000,00. Berapa rupiahkah ia membeli perhiasan itu?

Soal 4

Seorang pedagang sepeda membeli sebuah sepeda dengan harga Rp210.000,00. Setelah diperbaiki dengan menghabiskan biaya Rp50.000,00 maka sepeda itu dijual. Berapakah ia menjual sepeda itu jika ternyata dia mengalami rugi sebesar Rp12.500,00.



Gambar 4.17

Berdasarkan pembahasan di atas, kita dapat menyatakan bahwa jika dalam suatu perdagangan diperoleh untung, maka:

Harga penjualan	=	.....	+	.....
Harga pembelian	=	.....	-	.....

jika dalam suatu perdagangan mengalami rugi, maka:

Harga penjualan	=	.....	-	.....
Harga pembelian	=	.....	+	.....

Latihan 4.5a

1. Suatu barang dibeli dengan harga Rp11.000,00 kemudian dijual lagi.
Tentukan untung yang diperoleh jika dijual dengan harga:
a. Rp12.500,00 b. Rp11.775,00
2. Amin membeli radio dengan harga Rp135.000,00 kemudian dijual lagi. Tentukan kerugian yang dialami Amin jika dijual dengan harga:
a. Rp128.500,00 b. Rp 31.750,00
3. Pak Ali menjual sebuah mobil dengan harga Rp45.000.000,00. Tentukan harga belinya, jika:
a. ia memperoleh untung sebesar Rp2.050.000,00
b. ia mengalami rugi sebesar Rp1.500.000,00
4. Seorang pedagang membeli 20 kg gula dengan harga Rp5.500,00 per kg. Gula itu kemudian dijual lagi dengan harga Rp5.750,00 per kg. Selama menjual gula tersebut tumpah 2 kg. Untung atau rugikah pedagang itu? Berapa besar-nya?
5. Pak Amat membeli 10 buah semangka dengan harga Rp60.000,00. Dari pembelian tersebut pak Amat menginginkan keuntungan sebesar Rp10.000,00.
6. Seorang pedagang membeli telur dengan harga Rp7.500,00 per kg. Telur itu kemudian dijual dengan harga Rp7.750,00 per kg. Bila pedagang itu menjual 15 kg telur, berapa untung yang diperolehnya?

7. Pak Ahmad membeli 10 ekor ayam dengan harga Rp15.000,00 tiap ekor. Setelah dijual seluruhnya ternyata pak Ahmad mengalami rugi sebesar Rp10.000,00. Berapa harga jual ayam pak Ahmad tiap ekornya?
8. Seorang penjual buah apel menjual 20 kg apelnya dengan harga Rp9.000,00 per kg. Dari seluruh penjualan apel itu ia rugi Rp40.000,00 karena sebagian apelnya rusak dan tidak laku. Berapa harga pembelian buah apel per kg yang dibeli penjual buah itu?



Persentase untung atau rugi terhadap harga Pembelian

Dalam kehidupan sehari-hari untung atau rugi pada suatu perdagangan kadang-kadang dinyatakan dalam bentuk persen.

Misalkan dalam penjualan mobil Pak Rudi mengalami rugi sebesar 10%. Sedangkan dalam penjualan sepeda motor Pak Rudi mendapat untung 15%.

Dalam hal ini berarti Pak Rudi mengalami rugi 10% dari harga pembelian mobil dan mendapat untung 15% dari harga pembelian sepeda motor.

Soal 1

Ahmad membeli sebuah radio dengan harga Rp100.000,00. Beberapa hari kemudian radio itu dijual kepada temannya dengan harga Rp115.000,00. Berapa persenkah keuntungan Ahmad?

Soal 2

Pak Ali membeli seekor kambing seharga Rp400.000,00 Karena ada keperluan lain, kambing itu dijual lagi dengan harga Rp350.000,00. Tentukan persentase kerugiannya.

Setelah kamu kerjakan Soal 1 dan Soal 2, maka dapat kamu simpulkan bahwa:

$$\text{Persentase keuntungan} = \frac{\text{Untung}}{\text{harg abeli}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kerugian} = \frac{\text{Rugi}}{\text{harg abeli}} \times 100\%$$

Selanjutnya, buatlah contoh tentang proses perdagangan yang sudah diketahui harga penjualan dan harga pembeliannya. Kemudian tentukan persentase keuntungan/kerugiannya.

Latihan 4.5b

1. Seorang pedagang membeli sebuah sepeda seharga Rp150.000,00. Kemudian dijual lagi dengan harga Rp180.000,00. Berapa persen keuntungannya?



Gambar 4.19

2. Pak Udin membeli 500 butir kelapa dengan harga Rp2.000,00 per buah. Karena pasaran agak lesu maka harga penjualan untuk 500 butir kelapa itu Rp875.000,00. Berapa rupiah ruginya? Nyatakan kerugian itu dalam persen.
3. Koperasi sekolah membeli 2 kotak buku tulis dengan harga Rp54.000,00 per kotak. Setiap kotak berisi 50 buah buku tulis. Kemudian setiap buku tulis dijual kepada siswa dengan harga Rp1.350,00 per buah.
Tentukan:
 - a. harga pembelian
 - b. harga penjualan
 - c. untung
 - d. persentase keuntungan
4. Ibu Rita membeli satu lusin tas dengan harga Rp52.500,00 per buah. Kemudian seluruh tas itu dijual dengan harga Rp840.000,00. Tentukan persentase keuntungannya/kerugiannya.



Menghitung salah satu harga beli/jual jika persentase untung/rugi diketahui

Contoh 1

1. Seorang pedagang buku membeli sebuah lemari buku dengan harga Rp150.000,00. Supaya untung 18% berapakah lemari itu harus dijualnya?

Untuk menjawab permasalahan tersebut maka harus dihitung dulu besarnya keuntungan dalam rupiah sebagai berikut.

Ingat, untung 18% artinya 18% dari harga pembelian.

Jadi:

$$\begin{aligned}\text{Untung} &= 18\% \times \text{Rp}150.000,00 \\ &= \frac{18}{100} \times \text{Rp}150.000,00 \\ &= \text{Rp}27.000,00\end{aligned}$$

Dengan demikian lemari buku itu harus dijual dengan harga berapa ?

Selanjutnya perhatikan contoh permasalahan berikut.

2. Seorang penjual komputer menyatakan bahwa biaya pembuatan/perakitan sebuah komputer yang dijualnya adalah Rp2.250.000,00. Setelah dijual ternyata ia mengalami kerugian sebesar 15%. Dengan harga berapa rupiah komputer tersebut laku terjual?

Untuk menjawab permasalahan tersebut maka harus dihitung dulu besarnya kerugian (dalam rupiah) sebagai berikut.

Ingat, rugi 15% artinya 15 % dari harga pembelian.

Jadi:

$$\begin{aligned}\text{Rugi} &= 15\% \times \text{Rp}2.250.000,00 \\ &= \frac{15}{100} \times \text{Rp}2.250.000,00 = \text{Rp}33.750,00\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jadi harga jual komputer tersebut adalah} \\ &= \text{Rp}2.250.000,00 + \text{Rp}33.750,00 \\ &= \text{Rp}2.283.750,00\end{aligned}$$

Selanjutnya perhatikan contoh permasalahan berikut.

Seorang pedagang beras berhasil menjual 20 kg beras dengan harga Rp560.000,00. Dalam penjualan itu pedagang tersebut mendapat untung sebesar 12%. Dengan berapa rupiah pedagang itu membeli beras per kg?

Penyelesaian:

Diketahui untung = 12%

Misalkan pembelian = 100%,

maka penjualan = 100% + 12% = 112%. Karena yang diketahui harga penjualannya, maka kita hitung besarnya untung (dalam rupiah) sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Untung(rupiah)} &= \frac{\text{untung}(\%)}{\text{harg ajual}(\%)} \times \text{penjualan(rupiah)} \\
 &= \frac{12\%}{112\%} \times \text{Rp}560.000,00 \\
 &= \text{Rp}60.000,00
 \end{aligned}$$

Jadi harga pembelian 20 kg beras = Rp60.000,00

harga pembelian 1 kg beras adalah Rp3.000,00

Soal 1

Seorang pedagang buah-buahan membeli semangka dengan harga Rp2.500,00 per kg. Karena agak busuk maka dalam penjualannya pedagang itu menderita kerugian sebesar 6%. Dengan berapa rupiah penjual itu menjual semangkanya tiap kg?

Soal 2

Seorang pedagang beras berhasil menjual 50 kg beras dengan harga Rp150.000,00. Dalam penjualan itu pedagang tersebut mengalami rugi sebesar 5%. Dengan berapa rupiah pedagang itu membeli beras per kg?

Selanjutnya, buatlah contoh tentang proses perdagangan yang sudah diketahui dua di antara harga penjualan, harga pembelian, untung/rugi (dalam rupiah/ persen). Kemudian tentukan salah satu di antaranya yang tidak diketahui.

Latihan 4.5c

1. Tentukanlah harga penjualan, jika:
 - a. harga pembelian Rp17.500,00, untung 10%
 - b. harga pembelian Rp25.000,00, rugi 11%
 - c. harga pembelian Rp250.000,00, untung 9%
 - d. harga pembelian Rp375.000,00, rugi 6%
2. Seorang pedagang membeli barang dengan harga Rp300.000,00 dan menjualnya dengan keuntungan 15%. Berapa harga penjualan barang tersebut?
3. Seorang pedagang menjual sebuah barang dengan harga Rp75.000,00. Pedagang itu mendapat keuntungan 25% dari harga pembelian. Berapa harga pembelian barang tersebut?

4. Sebuah toko buku membeli 50 buku tulis. Dengan mengambil keuntungan $12\frac{1}{2}\%$ seluruh buku terjual habis dan memperoleh uang sebesar Rp90.000,00. Tentukan harga pembelian 50 buku tulis itu.
5. Pada suatu hari pak Amir membeli sepeda baru. Karena ada keperluan lain sepeda itu dijual lagi dengan harga Rp212.500,00 dan dia harus menderita kerugian sebesar 15%. Berapa harga pembelian sepeda itu?



Melakukan perhitungan perdagangan yang melibatkan Rabat, diskon, pajak, brutto, netto, tarra dan bonus

Dalam dunia perdagangan kita kenal istilah-istilah seperti rabat (diskon), brutto, netto, tarra, dan bonus. Berikut ini akan kita pelajari masing-masing istilah tersebut.

1. Rabat atau diskon

Sebuah toko kadang-kadang memberikan rabat atau diskon untuk lebih menarik para pembelinya. Rabat atau diskon juga disebut korting atau potongan harga. Jadi rabat atau diskon adalah pengurangan harga yang diberikan oleh penjual kepada pembeli.

Rabat biasanya diberikan oleh penjual kepada pembeli yang membeli barang dalam jumlah banyak (misalnya kepada agen penjualan), sedangkan **diskon** biasanya diberikan oleh penjual pada saat-saat tertentu (misalnya: hari raya, ulang tahun, atau akhir tahun).

Soal 1

1. Pada akhir tahun lalu Ida pergi ke toko pakaian untuk membeli 1 (satu) stel pakaian dengan harga Rp135.000,00. Berapa rupiah Ida harus membayar jika toko pakaian itu memberikan diskon sebesar 25% kepada Ida?



Gambar 4.21

- (Catatan: diskon sebesar 25% berarti 25% dari harga normal)
- a. Berapa rupiah diskon yang diberikan kepada ida?
 - b. Berapa rupiah Ida harus membayar untuk membeli pakaian tersebut?

Coba pikirkan, jika diberikan diskon sebesar 20%, berapa rupiah Ida harus membayar pembelian 1 stel pakaian seharga Rp270.000,00?

2. Pajak

Jika kita membeli suatu barang, biasanya dikenakan pajak. Pajak tersebut ada yang sudah termasuk dalam label harga, ada juga yang belum. Pajak tersebut disebut *Pajak Pertambahan Nilai* atau disingkat **PPN** yang besarnya ditetapkan pemerintah sebesar 10%.

Selain itu, seseorang yang mendapatkan honorarium dari uang negara biasanya juga dikenakan pajak, yang biasanya disebut *Pajak Penghasilan* atau disingkat **PPH**, yang besarnya ditetapkan pemerintah sebesar 15%.

Sekarang perhatikan contoh berikut.

Contoh 1

Pada supermarket “**BETA**” hampir semua label harga barang yang dijual belum termasuk PPN sebesar 10%. Jika Pak Mega membeli sebuah TV dengan label harga sebesar Rp1.500.000,00 berapa rupiah Pak Mega harus membayar?

Penyelesaian:

$$\text{PPN } 10\% = 10\% \cdot \text{Rp}1.500.000,00 = \text{Rp}150.000,00$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi Pak Mega harus membayar TV sebesar} \\ &= \text{Rp}1.500.000,00 + \text{Rp}150.000,00 \\ &= \text{Rp}1.650.000,00 \end{aligned}$$

Selanjutnya, coba pikirkan jika Pak Amin menerima honorarium sebesar Rp2.000.000,00 dan dikenakan PPH sebesar 15%. Berapa besar uang yang diterima Pak Amin?

3. Brutto, Netto, Tarra, dan Bonus

Contoh 2

Seorang pedagang beras menerima kiriman 20 karung beras dari Bulog. Pada setiap karung tertera tulisan:

Brutto	100 kg
Netto	98 kg

Setelah dicoba untuk ditimbang ulang oleh karyawannya ternyata didapat hasil sebagai berikut:

- Berat beras saja sebanyak 98 kg, dan
- Berat karung saja sebanyak 2 kg.

Mendapat laporan itu pemilik toko puas, karena keterangan yang ada pada karung sesuai dengan isi-nya.

Apa yang dapat kamu simpulkan dari kejadian terse-but?

Berat brutto beras dalam karung adalah berat beras itu beserta berat karungnya.

Berat netto beras dalam karung adalah berat beras itu tanpa berat karungnya.

Brutto disebut juga berat kotor, sedangkan netto disebut juga berat bersih. Selisih berat brutto dan netto disebut "tarra" atau juga disebut potongan berat.

Jadi kita dapat menyatakan bahwa:

$$\text{Brutto} - \text{netto} = \text{tarra}$$

Contoh 3

Seorang pedagang buah membeli 3 kotak buah apel dengan harga Rp840.000,00. Pada setiap kotak tertulis:

$$\begin{array}{l} \text{Brutto } 40 \text{ kg} \\ \text{Netto } 35 \text{ kg} \end{array}$$

Pedagang itu kemudian menjual kembali buah apel tersebut dengan harga Rp8.500,00 per kg. Pedagang itu merasa untung atau rugi? Berapa persen besar keuntungan/kerugiannya?

Penyelesaian:

$$\text{Harga pembelian} = \text{Rp}840.000,00$$

$$\text{Jumlah berat buah apel} = 3 \times 35 \text{ kg} = 105 \text{ kg}$$

$$\text{Harga penjualan 1 kg apel} = \text{Rp}8.500,00$$

$$\begin{aligned} \text{Harga penjualan seluruhnya} &= 105 \times \text{Rp}8.500,00 \\ &= \text{Rp}892.000,00 \end{aligned}$$

Karena harga penjualan lebih besar daripada harga pembelian, berarti pedagang itu memperoleh untung.

$$\begin{aligned} \text{Untung} &= \text{Rp}892.000,00 - \text{Rp}840.000,00 \\ &= \text{Rp}52.500,00 \end{aligned}$$

$$\text{Persentase keuntungan} = \frac{52.500}{840.000} \times 100\% = 6,25\%$$

Suatu perusahaan memberikan dorongan kepada para karyawan agar mencapai prestasi yang terbaik. Untuk itu, perusahaan menjanjikan imbalan jasa kepada para karyawan yang berprestasi terbaik pada bidang masing-masing. Imbalan jasa seperti ini dalam perdagangan disebut "bonus"

Soal 2

Pada saat menjelang lebaran Fia pergi ke toko pakaian untuk membeli 1 (satu) stel pakaian dengan harga Rp200.000,00. Berapa rupiah Fia harus membayar jika toko pakaian itu memberi rabat (diskon) sebesar 35%?

(Catatan: diskon sebesar 35% berarti 35% dari harga normal pembelian)

Soal 3

Seorang pedagang buah membeli 5 kotak buah jeruk dengan harga Rp1.380.000,00. Pada setiap kotak tertulis:

Brutto 50 kg
Netto 46 kg

Pedagang itu kemudian menjual kembali buah jeruk itu dengan harga per kilogramnya Rp5.750,00 per kg. Pedagang itu merasa untung atau rugi?

Berapa persen besar keuntungan/kerugiannya?

Latihan 4.5d

1. Ifah pergi berbelanja ke toko untuk persiapan lebaran. Ia membeli sebuah tas seharga Rp35.000,00, sepasang sepatu seharga Rp50.000,00 dan satu stel pakaian seharga Rp105.000,00. Berapa Ifah harus membayar jika pemilik toko memberikan diskon sebesar 15%.
2. Seorang pedagang membeli 1 lusin pasang sepatu dengan harga Rp600.000,00. Karena ia membeli dengan tunai maka ia mendapat potongan harga (rabat) sebesar 15%.
 - a. Berapa ia harus membayar?
 - b. Jika ia menginginkan keuntungan sebesar 25%, berapa ia harus menjual tiap pasang sepatu?

3. Lengkapi Daftar berikut.

Brutto	Netto	Tara
45 kg	42 kg	.....
.....	57 kg	3 kg
100 kg	.....	4 kg
.....	49 kg	1 kg

4. Pemilik toko “Bahagia” menerima kiriman 10 karung terigu dengan harga Rp39.000,00 tiap karung. Pada setiap karung tertulis:

Brutto	20 kg
Netto	19,5 kg

Tentukan keuntungan toko tersebut jika terigu itu dijual eceran dengan harga Rp2.400,00 tiap kg, dan tiap karung tersebut laku dijual dengan harga Rp500,00.

5. Sebuah toko bahan bangunan membeli 1 peti paku seharga Rp99.000,00.
- Jika berat peti dan paku 100 kg dan tara 1,5% , berapa berat netto nya?
 - Jika paku itu dijual eceran seharga Rp1.100,00 per kg, berapa jumlah keuntungannya?
6. Suatu yayasan pendidikan akan memberikan bonus kepada setiap tenaga pengajarnya yang kehadirannya mencapai 100%. Bonus yang diberikan sebesar 2,5% dari gaji bulanan masing-masing guru yang biasa mereka terima. Berapa gaji yang diterima seorang guru yang mencapai kehadiran 100%, jika gaji bulanannya sebesar Rp450.000,00?
7. Sebuah toko buku membeli 500 buah buku IPA, dan 1000 buah buku Matematika dari suatu penerbit. Harga buku IPA Rp5.400,00 per buah dan buku Matematika Rp6.600,00 per buah. Penerbit memberikan rabat sebesar 15% kepada pemilik toko. Berapa rupiah pemilik toko buku itu harus membayar buku-buku yang dibeli tersebut?



Melakukan perhitungan yang menggunakan persentase dalam soal-soal tabungan dan koperasi.

Tentunya kamu telah mengetahui bahwa jika kita menabung di bank, maka dalam jangka waktu tertentu kita akan mendapatkan bunga atas tabungan tersebut. Besarnya bunga yang kita terima tergantung besarnya bunga yang ditetapkan oleh bank yang bersangkutan.

Untuk lebih jelasnya selesaikan soal-soal berikut.



Gambar 3.8

Soal 1

Ifah menabung uang di Bank sebesar Rp1.000.000,00 dengan suku bunga tunggal sebesar 15% per tahun. (Bunga tunggal adalah bunga yang besarnya tetap dari waktu ke waktu).

Tentukan besar bunga yang diperoleh Ifah pada:

- a. akhir tahun pertama
- b. akhir tahun kelima
- c. akhir bulan ketiga
- d. akhir bulan kesepuluh

Soal 2

Seorang petani meminjam uang di KUD sebesar Rp3.000.000,00 dengan bunga 1% setiap bulan dari uang yang dipinjam. Jika ia berniat mengangsur 15 kali, berapakah ia harus membayar tiap bulan?

Latihan 4.5e

1. Hitunglah bunga tunggal dari simpanan uang sebesar Rp150.000,00 selama $1\frac{1}{2}$ tahun, jika diketahui bunga yang diterima per tahun sebesar:
 - a. 12%
 - b. 13%
 - c. 15%
 - d. 16%
 - e. 16,5%
2. Ida menabung uang Rp750.000,00 di Bank dengan bunga 12% per tahun. Hitunglah bunga tunggal yang diterima Ida pada:
 - a. akhir bulan keempat
 - b. akhir bulan kesembilan
 - c. akhir tahun ketiga
 - d. akhir tahun kedelapan

3. Seorang petani meminjam uang sebesar Rp2.400.000,00 untuk membeli bibit padi dengan bunga pinjaman 1,5 % setiap bulan dari uang pinjamannya.
 - a. Berapa bunga yang ditanggung pak Tani setiap bulan?
 - b. Berapa besarnya angsuran yang harus dibayar pak Tani jika ia mengangsur sebanyak 8 kali?
4. Elin menabung uang Rp500.000,00 dengan bunga 12,5 % per tahun.
 - a. Hitunglah bunga yang diterima Elin pada akhir tahun pertama?
 - b. Berapa jumlah uang Elin di Bank pada akhir tahun kedua?

REFLEKSI

Dalam bab ini telah dipelajari berbagai konsep yang berhubungan dengan persamaan dan pertidaksamaan, di antaranya makna persamaan dihubungkan dengan dunia peradilan, persamaan ekuivalen dan penyelesaian persamaan, dan penggunaannya dalam kehidupan dalam sehari-hari.

1. Konsep apakah yang memerlukan penjelasan lebih lanjut?
2. Konsep apakah yang merupakan pengembangan dari konsep yang telah dipelajari pada bab sebelumnya?
3. Adakah manfaat mempelajari bab ini untuk mempelajari bab-bab selanjutnya?

RANGKUMAN

1. Kalimat yang bernilai salah atau benar disebut *kalimat pernyataan*. Kalimat pernyataan sering hanya disebut pernyataan.
2. Kalimat yang belum dapat ditentukan benar atau salah disebut kalimat terbuka.
3. Kalimat terbuka yang menggunakan tanda “=” disebut *persamaan*.
4. Persamaan linear yang hanya memuat satu variabel disebut persamaan linear dengan satu variabel atau persamaan linear satu variabel.
5. Persamaan linear dengan satu variabel dapat diselesaikan dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Menambah kedua ruas dengan bilangan yang sama.
 - b. Mengurangi kedua ruas dengan bilangan yang sama.
- c. Membagi atau mengalikan kedua ruas dengan bilangan yang sama dan bukan nol.

6. Kalimat terbuka yang menggunakan tanda " $>$ ", " \geq ", " $<$ ", atau " \leq " disebut pertidaksamaan.
7. Pada pertidaksamaan:
 - a. jika kedua ruas dikalikan atau dibagi dengan bilangan positif yang sama (bukan nol), maka tanda pertidaksamaan tidak berubah.
 - b. jika kedua ruas dikalikan atau dibagi dengan bilangan negatif yang sama (bukan nol), maka tanda pertidaksamaan berubah menjadi sebaliknya.
8. Untung = harga penjualan - harga pembelian
9. Rugi = harga pembelian - harga penjualan
10. Persentase keuntungan = $\frac{\text{Untung}}{\text{harga beli}} \times 100\%$
11. Persentase kerugian = $\frac{\text{Rugi}}{\text{harga beli}} \times 100\%$
12. Brutto - netto = tarra

EVALUASI MANDIRI

A. PILIHAN GANDA. Pilih jawaban yang tepat

1. Gambar mana yang mewakili ekspresi $\frac{y}{5} - 3$?

A. $y \xrightarrow{-3} y-3 \xrightarrow{\div 5} \frac{y-3}{5}$

B. $y \xrightarrow{\div 5} \frac{y}{5} \xrightarrow{-3} \frac{y-3}{5}$

C. $y \xrightarrow{-3} y-3 \xrightarrow{\div 5} \frac{y}{5}-3$

D. $y \xrightarrow{-3} y-3 \xrightarrow{\div 5} \frac{y-3}{5}$

E. $y \xrightarrow{\div 5} \frac{y}{5} \xrightarrow{-3} \frac{y}{5}-3$

- a. Berapa harga pembelian untuk 8 papan kayu?
 - b. Berapa harga penjualan semuanya?
 - c. Koperasi sekolah mendapatkan untung atau rugi?
 - d. Tentukan besar keuntungan/kerugian koperasi tersebut.
 - e. Tentukan pula persentase keuntungannya/kerugiannya.
4. Seorang pedagang buah-buahan menjual buah rambutan dengan harga Rp2.700,00 per kg dan ternyata ia rugi sebesar 10%. Berapa harga pembelian untuk 50 kg rambutan?
 5. Lengkapilah tabel berikut.

Harga pembelian (rupiah)	Harga penjualan (rupiah)	Untung (rupiah)	Rugi (rupiah)	Persentase keuntungan (%)	Persentase kerugian (%)
120.000	170.000	.....	.....	.....	.....
350.000	315.000	.....	.....	.....	.....
75.000	.....	3.750	.....	.....	.....
120.000	.....	.....	9.000	.....	.....
400.000	.....	.....	.....	$17\frac{1}{2}$	.....
375.000	.....	.....	.....	.....	.....
.....	287.500	37.500	.....	.....	$12\frac{1}{2}$
.....	750.000	.....	125.000	.....	.....
.....	540.000	.....	.....	20	.....
.....	712.000	.....	.....	.....	11

Bab 5

Perbandingan

Standar Kompetensi

Menggunakan bentuk aljabar, persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel, dan perbandingan dalam pemecahan.



$$\text{Skala} = \frac{\text{Jarak pada peta}}{\text{Jarak sebenarnya}}$$

Kompetensi Dasar

3.4 Menggunakan perbandingan untuk pemecahan masalah.

5.1

Gambar Berskala



Peta

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Menentukan salah satu ukuran pada peta, ukuran sesungguhnya atau skala.
- ✓ Menentukan ukuran foto/model atau obyek sebenarnya.
- ✓ Menghitung faktor perbesaran dan pengecilan pada gambar berskala.

Kata Kunci:

- Skala
- Peta

Dalam pelajaran IPS (geografi) sering kamu diminta untuk menentukan letak suatu pulau, sungai, kota dan gunung pada suatu wilayah tertentu. Kalian tidak mungkin melihat keseluruhan dari hal tersebut. Untuk itu dibuatlah suatu gambar (atlas/peta) yang *mewakili* keadaan sebenarnya. Gambar itu dibuat sesuai dengan keadaan sebenarnya, dengan *perbandingan (skala)* tertentu.

Coba perhatikan seorang pemborong yang akan membangun gedung sekolah, tentu pemborong tersebut membuat dulu gambar berskala yang disebut *maket*. Gedung dan maketnya mempunyai bentuk yang sama tetapi ukurannya berbeda.

Kamu juga akan melakukan hal yang sama jika membuat *denah* ruangan yang ada di sekolahmu. Ruangan dan denah yang kamu buat mempunyai bentuk yang sama tetapi ukurannya berbeda. Maket dan denah dibuat sesuai dengan keadaan sebenarnya dengan perbandingan (skala) tertentu.

Gambar pada halaman berikut merupakan peta propinsi Kalimantan Timur dibuat dengan skala 1 : 6.000.000. Artinya 1 cm pada gambar mewakili 6.000.000 cm pada keadaan sebenarnya. Dalam hal ini skala adalah perbandingan antara jarak pada peta dengan jarak sebenarnya, atau 6.000.000 cm pada keadaan sebenarnya digambar dalam peta 1 cm.

$$\text{Skala} = \frac{\text{Jarak pada peta}}{\text{Jarak sebenarnya}}$$

Contoh 1

Sekarang kamu perhatikan peta propinsi Kalimantan Timur tadi. Berapakah jarak antara kota Samarinda dan Balikpapan ?

Jawab :

Pada peta, ukurlah dengan menggunakan penggaris, jarak antara kota Balikpapan dan Samarinda.

Jarak dalam peta = 2,5 cm

Skala 1 : 6.000.000, itu artinya 1 cm di peta mewakili 6.000.000 cm pada keadaan aslinya.

Jarak sebenarnya = $2,5 \times 6.000.000 = 15.000.000$

Jadi jarak Balikpapan dengan Samarinda adalah
 $15.000.000 \text{ cm} = 150 \text{ km}$ (ingat $1 \text{ km} = 100.000 \text{ cm}$)

Contoh 2

Jarak kota Samarinda dan Tarakan di propinsi Kaltim adalah 672 km. Tentukan jarak kedua kota tersebut pada peta berskala 1 : 6.000.000.

Jawab :

Skala 1 : 6.000.000

Jarak kedua kota = 672 km
= 67.200.000 cm

Misal jarak dalam peta adalah x cm.

$$\text{Skala} = \frac{\text{Jarak pada peta}}{\text{Jarak sebenarnya}}$$

$$\frac{1}{6.000.000} = \frac{x}{67.200.000}$$

$$6.000.000 x = 67.200.000$$

$$x = \frac{67.200.000}{6.000.000}$$

$$= \frac{672}{60} = 11,2$$

Jadi jarak Samarinda dan Tarakan dalam peta adalah 11,2 cm.

Demikian juga dalam membuat pusat pertokoan atau perkantoran sering juga dibuat *model* atau *maket*. Panjang maket dengan panjang sebenarnya, lebar maket dengan lebar sebenarnya, tinggi maket dan tinggi sebenarnya mempunyai perbandingan yang sama.

$$\frac{\text{Panjang pada model}}{\text{Panjang sebenarnya}} = \frac{\text{Lebar pada model}}{\text{Lebar sebenarnya}} = \frac{\text{Tinggi pada model}}{\text{Tinggi sebenarnya}}$$

Contoh 4

Tinggi pintu dan tinggi jendela rumah pada suatu maket berturut-turut 8 cm dan 4 cm. Tinggi jendela sebenarnya 1 m. Berapakah tinggi pintu sebenarnya ?

Jawab :

Tinggi pintu model dalam maket = 8 cm

Tinggi jendela model dalam maket = 4 cm

Tinggi jendela sebenarnya = 1 m = 100 cm

Misal tinggi pintu sebenarnya = x cm

$$\frac{\text{Panjang pada model}}{\text{Panjang sebenarnya}} = \frac{\text{Lebar pada model}}{\text{Lebar sebenarnya}} = \frac{\text{Tinggi pada model}}{\text{Tinggi sebenarnya}}$$

Contoh 5

Ukuran Foto I adalah 4 x 6 dan Foto II adalah 2 x 3. Berapakah perbandingan ukuran Foto II ke Foto I?

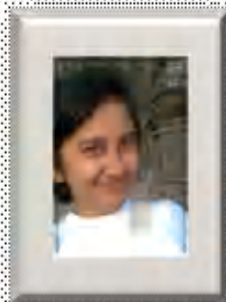
Jawab:

Foto I berukuran 4 x 6 berarti lebar 4 cm dan panjang 6 cm.

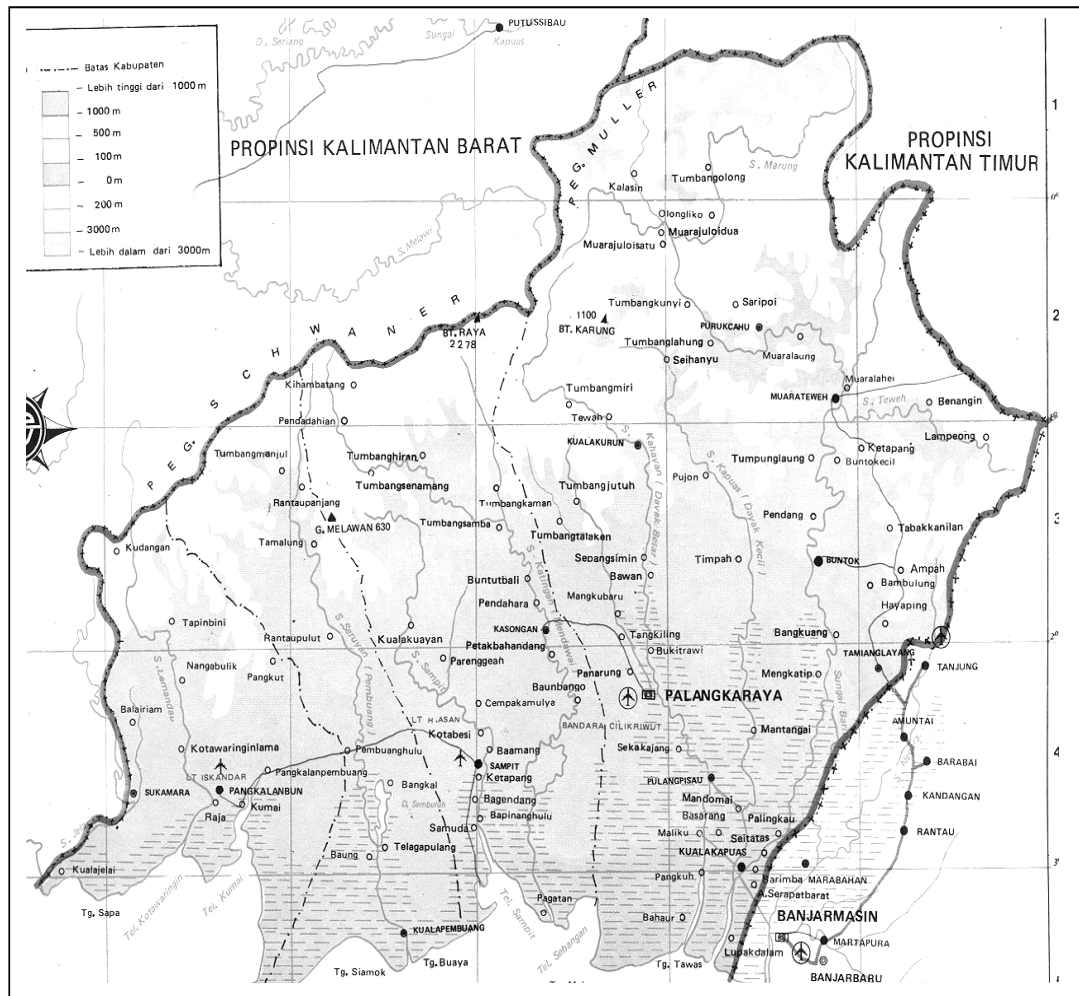
Foto II berukuran 2 x 3 berarti lebar 2 cm dan panjang 3 cm.

$$\frac{\text{Lebar foto II}}{\text{Lebar foto I}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \quad \text{dan} \quad \frac{\text{Panjang foto II}}{\text{Panjang foto I}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

Jadi perbandingan ukuran Foto II ke Foto I adalah 2:3.



Peta Kalimantan Tengah



2. Lapangan bola voli berbentuk persegi panjang dengan ukuran 18 m x 9 m. Jarak garis serang dan garis tengah adalah 3 m. Gambarlah denah lapangan bola voli tersebut dengan skala 1 cm mewakili 2 m. Berapakah jarak garis serang dan garis tengah pada denah ?
3. Denah ruang kelas berbentuk persegi panjang dibuat dengan skala 1 : 100. Jika ukuran kelas 8 m x 9 m, gambarlah denah tersebut dan hitunglah ukuran dari denah itu.
4. Sebuah almari berukuran tinggi 200 cm, panjang 100 cm dan lebar 60 cm. Jika dibuat *model almari* dengan tinggi 20 cm, carilah panjang dan lebar model almari tersebut.
5. Sebuah foto uang ribuan panjangnya 9 cm dan lebarnya 4,1 cm. Jika lebar sebenarnya uang ribuan adalah 6,5 cm, hitunglah panjang uang ribuan.



5.2

Arti Rasio

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ arti rasio .
- ✓ menentukan rasio dari dua besaran

Kata Kunci:

- Rasio

Ali mempunyai 9 buah buku, sedang Lia mempunyai 6 buah buku.



Perhatikan gambar di atas, kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

- Berapa banyak buku Ali?
- Berapa banyak buku Lia?

Kalau ditulis dalam bentuk tabel adalah sebagai berikut.

Banyak Buku Ali	Banyak buku Lia
9	6

Kita katakan bahwa rasio antara banyak buku Ali dan banyak buku Lia adalah 9 banding 6, atau dapat ditulis 9:6.

Tabel di atas dapat pula ditulis dengan

Banyak Buku Lia	Banyak buku Ali
6	9

Rasio banyak buku Lia dan banyak buku Ali adalah 6 banding 9 atau dapat ditulis 6:9.

Coba anda perhatikan urutan penulisan rasio, bolehkah rasio banyak buku Ali dan banyak buku Lia ditulis 6:9? Mengapa?

Diskusi Apakah kedua jawaban di atas sama? Mengapa ?

Kerja
Kelompok

Hitunglah banyak siswa laki-laki dan perempuan di kelasmu. Kemudian lengkapilah tabel berikut:

Banyak siswa laki-laki	
Banyak siswa perempuan	
Banyak siswa seluruhnya	

Jawablah pertanyaan berikut:

Tulis rasio banyak siswa laki-laki dan banyak siswa perempuan?

Tulis rasio banyak siswa perempuan dan banyak siswa laki-laki?

Samakah kedua rasio itu? Mengapa?

Tulis rasio banyak siswa laki-laki dan banyak siswa seluruhnya?

Tulis rasio banyak siswa perempuan dan banyak siswa seluruhnya?

Rasio adalah perbandingan dua kuantitas dengan satu yang sama.

8. Dua persegi masing-masing mempunyai panjang sisi 5 cm dan 9 cm.

Tentukan rasio dari:

- panjang sisinya
- kelilingnya
- luasnya

9. ***Berpikir Kritis*** Tentukan rasio panjang sisi persegi dengan kelilingnya.

10. Tentukan rasio (rasio) banyaknya ternak di Kalimantan Tengah pada tahun 1991.

$$\frac{\text{banyak sapi}}{\text{banyak domba}} = \dots$$

$$\frac{\text{banyak kerbau}}{\text{banyak kambing}} = \dots$$

$$\frac{\text{banyak domba}}{\text{banyak babi}} = \dots$$

Data tentang jenis dan banyak ternak di Kalimantan Tengah tahun 1991 menurut Biro Pusat Statistik

Sapi	49.500
Kerbau	8.800
Kambing	16.000
Domba	1.200
Babi	121.400

Nilai Satuan

Di toko Bu Ina terdapat gula dalam kemasan 2 kg seharga Rp9.400,00 dan kemasan 5 kg seharga Rp22.750,00. Kemasan mana yang lebih murah?

Langkah-langkah apa saja yang kamu lakukan untuk menyelesaikan persoalan di atas?

Soal 1

Dua orang siswa dapat membawa 15 buah buku. Berapa buah buku yang dapat dibawa 8 orang siswa?

Penyelesaian

Apakah soal di atas merupakan perbandingan senilai? Mengapa?

Perhatikan penyelesaian beberapa siswa berikut.

Penyelesaian Aulia:

Banyak siswa	Banyak buku
2	15
4	30
8	60

Jadi banyak buku yang dapat dibawa 8 siswa adalah 60 buah.

Penyelesaian Budiman:

Siswa		Buku
2	→	15
2	→	15
2	→	15
2	→	15
<hr/>		
8	→	20

Jadi banyak buku yang dapat dibawa 8 siswa adalah 60 buah.

Bagaimana pendapatmu terhadap penyelesaian-penyelesaian di atas?

Adakah yang sama dengan penyelesaianmu?

Penyelesaian siapakah yang menurutmu paling mudah dipahami?

Apakah ada kemungkinan lain untuk menyelesaikan soal itu?

Bagaimana jika banyak siswa ada 80?

Misal bukunya tebal-tebal, sehingga untuk membawa 15 buku perlu 3 siswa. Berapa buku yang dapat dibawa 80 siswa?

Soal

2

Jarak rumah Ali dengan sekolahnya 3 kilometer. Dengan bersepeda Ali dapat menempuhnya dalam waktu 15 menit.

Berapa meter jarak yang dapat ditempuh Ali dengan bersepeda selama 5 menit?

Apakah persoalan di atas merupakan perbandingan senilai? Mengapa?

Dapatkah kamu menulis kalimat matematika untuk persoalan di atas?

Kerja Kelompok

Perhatikan Resep Kue Coklat berikut. Bersama-sama dengan teman sekelompok, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

Resep Kue Coklat

Bahan:

100 gram mentega
150 gram gula halus
200 gram tepung terigu

50 gram coklat bubuk
4 butir telur

Cara Membuat:

Kocok mentega dan gula halus

- Berapakah rasio berat gula dengan berat tepung?
- Berapakah rasio berat mentega dengan berat tepung?
- Berapakah rasio berat gula dengan berat coklat bubuk?
- Dapatkah kamu menentukan rasio berat mentega dengan banyak telur?
- Jika kamu akan membuat kue coklat sebanyak 3 kali resep, tentukan banyaknya bahan yang kamu perlukan.

Jika kamu hanya mempunyai tepung terigu 100 gram, berapa banyaknya bahan yang lain agar kamu tetap dapat membuat kue coklat sesuai resep.

5. Semenjak bekerja, Bibi berlangganan 4 majalah setiap bulan. Berapa banyak majalah yang dimiliki Bibi jika sampai sekarang dia sudah bekerja selama 52 bulan?
6. Untuk keperluan warungnya, Bu Wati memerlukan beras 1 kuintal selama 3 hari. Berapa kuintal beras yang diperlukan Bu Wati selama bulan Juni?
8. Berpikir Kritis Tentukan perbandingan luas kedua persegi jika panjang sisinya dilipatduakan. (*Apakah merupakan perbandingan senilai?*)

Untuk pelajaran Matematika, di suatu kelas dibentuk beberapa kelompok. Banyak siswa tiap kelompok adalah sama. Banyak siswa untuk tiga kelompok adalah 9. Jika ternyata di kelas itu ada 13 kelompok, berapa banyak siswa di kelas itu?



**Kerja
Kelompok**

Suatu lantai kamar tidur yang berukuran 3 meter x 2,4 meter. Lantai kamar itu akan dipasang ubin yang berukuran 30 cm x 30 cm. Berapa ubinlah yang diperlukan?

Jika menggunakan ubin berukuran 20 cm x 20 cm hitunglah banyaknya ubin yang diperlukan. Jika kamu mengalami kesulitan, kamu dapat menggunakan potongan-potongan kertas persegi.

Jika harga tiap ubin yang berukuran 20 cm x 20 cm adalah Rp1700,00, yang berukuran 30 cm x 30 cm adalah Rp3600,00 serta ongkos pemasangan ubin setiap meter persegi adalah Rp15.000,00, lengkapilah tabel berikut:

Biaya Ukuran	Banyak ubin	Harga ubin	Ongkos	Total Biaya
20 cm x 20 cm				
30 cm x 30 cm				

Berdasarkan Tabel di atas, ukuran ubin manakah yang sebaiknya dipilih agar biayanya lebih murah.

4. Suatu persegi panjang berukuran panjang 24 cm dan lebar 18 cm. Jika ukuran panjangnya dibuat 20 cm berapa ukuran lebar seharusnya supaya luas persegi panjang tersebut tetap.
5. Eni dapat membeli 5 buah pisang goreng dengan seluruh uang sakunya. Tetapi untuk membeli es sirop, ia hanya mendapat 3 gelas dengan seluruh uang sakunya. Jika harga sebuah pisang goreng Rp300,00 tentukan harga segelas es sirop.
6. Sebuah rak buku dapat memuat 36 buah buku yang tebalnya 8 milimeter. Berapa buah buku yang dapat ditaruh di rak tersebut jika tiap buku tebalnya 12 milimeter?
7. Sebuah kapal dapat dibuat oleh 45 orang selama 24 hari. Jika ada pesanan kapal harus selesai dalam waktu 18 hari berapa orang pekerja yang diperlukan?
8. Sebuah truk dapat mengangkut beras sebanyak 364 karung. Satu karung beras beratnya 50 kg. Jika satu karung gula beratnya 40 kg, berapa karung gula yang dapat diangkut oleh truk tsb?

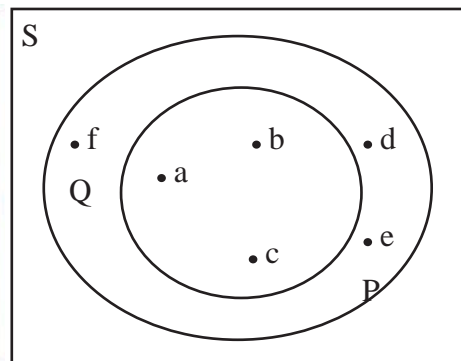
2. Untuk $\frac{7}{n} = \frac{2}{4}$, nilai dari n adalah
- A 14
 - B 16
 - C 20
 - D 24
 - E 28
3. Sebuah segitiga dengan luas daerah 75 mm^2 diperbesar dengan rasio $4 : 3$. Segitiga baru luasnya adalah
- A 60 mm^2
 - B 72 mm^2
 - C 89 mm^2
 - D 100 mm^2
 - E 225 mm^2
4. Apabila 1 cm mewakili 3 km, maka skalanya adalah
- A 1 : 300 000
 - B 1 : 3000
 - C 1 : 300
 - D 1 : 30
 - E 1 : 3
5. Kecepatan rata suatu mobil yang menempuh 400 km dalam 6 jam adalah
- A 23 km/jam
 - B 30 km/jam
 - C 66.67 km/jam
 - D 394 km/jam
 - E 406 km/jam

Bab 6

Himpunan

Standar Kompetensi

Menggunakan konsep himpunan dan diagram Venn dalam pemecahan masalah.



Kompetensi Dasar

- 4.1 Memahami penertian dan notasi himpunan, serta penyajiannya.
- 4.2 Memahami konsep himpunan bagian.
- 4.3 Melakukan operasi irisan, gabungan, kurang (difference), dan komplemen pada himpunan.
- 4.4 Menyajikan himpunan dengan diagram Venn.
- 4.5 Menggunakan konsep himpunan dalam pemecahan masalah

6.1

Pengertian Himpunan dan Anggota Himpunan



Pengertian Himpunan

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Menyatakan pengertian himpunan
- ✓ Mengenal lambang suatu himpunan
- ✓ Menyatakan suatu obyek merupakan anggota/ elemen suatu himpunan atau bukan
- ✓ Mengenal lambang "anggota" suatu himpunan dan "bukan anggota" suatu himpunan

Kata Kunci:

- Kumpulan obyek
- Himpunan
- Lambang himpunan
- Anggota/ elemen himpunan
- Lambang "anggota" dan "bukan anggota"

Pernahkah kamu melihat pertandingan sepak bola? Apa saja yang dapat kamu lihat dalam suatu pertandingan sepak bola?



Sumber: <http://mysportblogs.com/09-07-elie-aiboy.jpg>

Gambar 6.1 Pertandingan Sepak Bola

Sebutkan sebanyak mungkin yang dapat kamu lihat!

Di lapangan terdapat bola, gawang pertandingan, rumput lapangan dan lain-lain.

Jika kamu perhatikan, di lapangan sepakbola terdapat bermacam-macam kumpulan, antara lain kumpulan:

1. pemain sepakbola
2. wasit pertandingan sepakbola
3. pelatih sepakbola
4. petugas kesehatan sepakbola
5. pemain sepakbola cadangan
6. bola
7. gawang pertandingan
8. rumput lapangan

Sekarang, perhatikan apa saja dan siapa saja yang terdapat di kelasmu?



Gambar 6.2 Sumber: Dit. PSMP, 2006
Interaksi Belajar Mengajar di Kelas

Jika kamu perhatikan, ternyata di kelasmu terdapat kumpulan:

1. murid yang sedang belajar
2. guru yang sedang mengajar
3. bangku murid
4. meja guru
5. papan tulis
6. murid perempuan
7. murid laki-laki

Sebutkan, masih terdapat benda apa lagi di dalam kelasmu?

Selanjutnya, perhatikan apa saja dan siapa saja yang terdapat di rumahmu. Coba sebutkan kumpulan apa saja yang dapat kamu bentuk dari benda-benda di rumahmu.

Jadi, pada umumnya, kita berpikir suatu himpunan sebagai suatu koleksi objek-objek yang memberikan suatu sifat bersama. Misalnya dalam matematika, biasanya untuk memperhatikan, suatu himpunan garis, suatu himpunan segitiga, suatu himpunan bilangan real, dsb.

Dapatkah kamu secara pasti menentukan kumpulan itu? Mengapa?

Dengan demikian, jika kita pergi ke lapangan tempat pertandingan sepakbola kita dapat membentuk, antara lain:

1. Himpunan pemain sepakbola
2. Himpunan wasit sepakbola
3. Himpunan penonton sepakbola

Himpunan apa lagi yang dapat kita bentuk dari lapangan sepak bola?

1. Himpunan guru-guru yang mengajar di kelasku.
2. Himpunan tempat duduk murid yang ada di ruang kelasku.

Sebutkan himpunan lain yang dapat kamu bentuk dari kumpulan benda-benda di kelasmu.

Selanjutnya, himpunan apa saja yang dapat dibentuk dari kumpulan benda-benda di rumahmu? Dari kumpulan benda-benda di dalam tas sekolahmu? Dari kumpulan benda-benda di dalam lemari?

Dapatkah kamu membentuk himpunan yang diperoleh dari kumpulan benda-benda di tempat lain? Diskusikan dengan teman-temanmu.

Seperti kita ketahui, jika kita pergi ke lapangan sepakbola kita dapat membentuk beberapa himpunan, antara lain:

Himpunan pemain sepak bola di lapangan itu

Jika kata himpunan kita hapuskan dan kata-kata berikutnya disajikan di antara dua kurung kurawal, menjadi:

{ pemain sepakbola di lapangan itu }

Pernyataan di atas merupakan salah satu cara untuk menyatakan himpunan.

Selanjutnya, cobalah kamu bersama teman-temanmu membentuk himpunan yang berasal dari:

1. kumpulan murid-murid di kelasmu yang tingginya di atas 125 cm.
2. kumpulan benda-benda di kelasmu yang harganya kurang dari Rp25.000,00
3. kumpulan guru-guru di sekolahmu yang sedang mengenakan pakaian seragam.
4. kumpulan bunga berwarna merah.

Sekarang coba kamu pikirkan dengan teman-temanmu dapatkah kamu membentuk himpunan yang berasal dari:

1. kumpulan murid-murid yang tinggi di kelasmu.
2. kumpulan benda-benda yang mahal.
3. kumpulan guru-guru yang berpenampilan rapi di sekolahmu.
4. kumpulan bunga yang harum.

Pikirkan, samakah himpunan yang kamu bentuk dari kumpulan-kumpulan di atas dengan himpunan yang dibentuk oleh teman-temanmu?

Dapatkan kamu secara pasti menentukan kumpulan itu?
Mengapa?



Gambar 6.3

Sumber: Dit. PSMP, 2006

Ilustrasi tentang Relasi antar Himpunan

Sekarang bandingkan, himpunan yang kamu bentuk dengan himpunan yang dibentuk oleh teman-temanmu.

Dari pembentukan himpunan-himpunan tersebut apakah yang dapat kamu simpulkan? (Misal: tentang banyaknya anggota masing-masing himpunan).

Untuk membentuk suatu himpunan, apakah benda yang dihimpun harus mempunyai tanda-tanda atau ciri-ciri **tertentu** dan **jelas**?

Untuk memberi nama pada suatu himpunan, pada umumnya digunakannya lambang huruf kapital (huruf besar), misalnya: A, B, C, ...

Contoh

P = {pemain sepakbola PERSIB}

G = Himpunan guru-guru yang mengajar di kelasku.

R = {rumah ibadah di desaku}

I = Himpunan ikan dalam suatu akuarium.



Anggota Himpunan

Perhatikan kembali himpunan pemain sepakbola. Masing-masing pemain yang tergabung di dalamnya disebut **anggota** atau **elemen** dari himpunan tersebut. Masing-masing pelatih **bukan anggota** atau **bukan elemen** himpunan pemain sepakbola tersebut. Bagaimana dengan setiap penonton sepakbola, apakah merupakan anggota dari himpunan tersebut?

Jika $A =$ Himpunan murid kelas VII SMP yang sekelas denganmu, maka setiap murid kelas VII SMP yang sekelas denganmu merupakan **anggota** dari himpunan A tersebut.

Sudah tentu setiap murid kelas VIII SMP di sekolahmu bukan anggota dari himpunan A tersebut. Apakah guru-guru yang mengajar di kelasmu merupakan anggota himpunan A tersebut?

Sekarang perhatikan himpunan $H =$ Himpunan hari yang namanya berhuruf awal S.

Hari-hari apa sajakah yang merupakan anggota H ?

Hari-hari apa sajakah yang bukan merupakan anggota H ?

Untuk menyatakan anggota suatu himpunan digunakan lambang \in dan untuk menyatakan bukan anggota suatu himpunan digunakan lambang \notin .

Karena Senin merupakan anggota himpunan H , maka dapat dituliskan:

$$\text{Senin} \in H$$

Sedangkan Rabu bukan merupakan anggota himpunan H , maka dapat dituliskan:

$$\text{Rabu} \notin H$$

Sekarang perhatikan himpunan $A =$ Himpunan bilangan asli kurang dari lima. Maka kita dapat menuliskan:

$$\begin{array}{ll} 1 \in A, & 5 \notin A, \\ 2 \in A, & \text{dan} \quad 7 \notin A, \\ 3 \in A, & 9 \notin A, \\ 4 \in A, & 11 \notin A. \end{array}$$

Selanjutnya perhatikan himpunan $P =$ Himpunan nama-nama bulan berhuruf awal J.

Manakah di antara pernyataan berikut yang merupakan pernyataan yang benar?

- a. Januari $\in P$
- b. Februari $\notin P$
- c. Maret $\notin P$
- d. April $\notin P$
- e. Mei $\notin P$
- f. Juni $\in P$
- g. Juli $\in P$
- h. Agustus $\notin P$
- i. September $\notin P$
- j. Oktober $\in P$
- k. November $\notin P$
- l. Desember $\notin P$

Latihan 6.1

1. Kumpulan-kumpulan berikut ini, nyatakan “**dapat**” atau membentuk suatu himpunan.
 - a. kumpulan bunga-bunga yang indah.
 - b. kumpulan siswa-kelas I SMP yang berulang tahun pada tanggal 1 Juli.
 - c. kumpulan guru-guru SMP yang berusia kurang dari 40 tahun.
 - d. kumpulan guru-guru SMP yang bijaksana.
 - e. kumpulan bilangan genap antara 1 dan 10.
 - f. kumpulan bilangan prima kurang dari 20.
 - g. kumpulan siswa kelas I SMP yang pandai.
 - h. kumpulan walimurid SMP yang sabar.
 - i. kumpulan buku paket matematika SMP.
 - j. kumpulan orang-orang yang rajin belajar.
2. Diketahui $P = \{\text{bilangan pembagi dari } 24\}$
Periksalah apakah pernyataan berikut ini benar atau salah.
 - a. $1 \in P$
 - b. $2 \in P$
 - c. $3 \notin P$
 - d. $4 \in P$
 - e. $5 \notin P$
 - f. $6 \in P$
 - g. $8 \in P$
 - h. $9 \in P$
 - i. $10 \notin P$
 - j. $12 \in P$
 - k. $20 \in P$
 - l. $24 \notin P$

3. Kaitan dengan dunia nyata



Gambar 6.4
Peta Kepulauan Indonesia

Sumber: Dit. PSMP, 2006

Diketahui $M =$ Himpunan semua propinsi di Indonesia.

Periksalah dan tentukan apakah pernyataan berikut ini benar atau salah.

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| a. Jakarta $\in M$ | g. D. I. Yogyakarta $\notin M$ |
| b. Kalimantan Timur $\in M$ | h. Bali $\in M$ |
| c. Jawa Timur $\in M$ | i. Jayapura $\in M$ |
| d. Banjarmasin $\in M$ | j. Palembang $\in M$ |
| e. Timor Timur $\notin M$ | k. Banda Aceh $\in M$ |
| f. Ujung Pandang $\notin M$ | l. Maluku $\in M$ |

6.2

Menyatakan Himpunan



Cara Menyatakan Himpunan

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Menyebutkan macam-macam cara menyatakan himpunan
- ✓ Mengubah himpunan dari salah satu cara penyajian ke cara penyajian yang lain

Kata Kunci:

- Cara menyatakan himpunan
- Mendaftar
- Notasi pembentuk himpunan

Seperti telah kamu ketahui bahwa himpunan pemain sepak bola PERSIB dapat disajikan dalam bentuk {pemain sepak bola PERSIB}. Himpunan dapat dinyatakan dengan beberapa cara. Misal kita mempunyai himpunan: **Himpunan bilangan prima kurang dari 10**. Himpunan ini dapat ditulis sebagai: **{bilangan prima kurang dari 10}**.

Cara menyatakan himpunan seperti di atas disebut **cara menyatakan himpunan dengan kata-kata**.

Jika kita mempunyai $P = \{\text{bilangan prima kurang dari 10}\}$, maka kita dapat menyebutkan masing-masing anggota dari P , yaitu 2, 3, 5, 7.

Jika semua anggota himpunan P tersebut disajikan di antara dua kurung kurawal dan dua anggota yang berdekatan dipisahkan oleh tanda “,” maka diperoleh: {2, 3, 5, 7}

Cara tersebut disebut **cara menyatakan himpunan dengan cara mendaftar**.

Jadi:

$P = \text{Himpunan bilangan prima kurang dari 10}$ dapat ditulis menjadi:

$$P = \{2, 3, 5, 7\}$$

Beberapa contoh himpunan yang dinyatakan dengan cara mendaftar adalah:

1. $K = \{1, 3, 5, 7, 9\}$
2. $L = \{\text{Januari, Juni, Juli}\}$
3. $M = \{1, 2, 3, 4, \dots, 100\}$
4. $N = \{7, 14, 21, 28, \dots\}$

Perhatikan contoh himpunan $P = \{ 2, 3, 5, 7 \}$.

Untuk menjadi anggota himpunan P sudah tentu ada persyaratannya, yaitu setiap anggota P merupakan bilangan prima kurang dari 10.

Oleh karena itu himpunan P dapat dinyatakan dengan **syarat keanggotaan himpunan** atau dengan **notasi pembentuk himpunan** sebagai berikut:

$P = \{x : x \text{ adalah bilangan prima kurang dari } 10\}$ atau:

$P = \{x : x < 10, x \text{ adalah bilangan prima}\}$

yang dibaca:

Himpunan P adalah himpunan yang anggota-anggotanya x sedemikian hingga x kurang dari 10 dan x adalah bilangan prima.

Contoh lain cara menyatakan himpunan dengan notasi pembentuk himpunan, misalnya:

a. $W = \{0, 1, 2, 3, \dots, 10\}$ dapat ditulis:

$W = \{n : n \text{ adalah bilangan cacah yang tidak lebih dari } 10\}$

atau

$W = \{n : n \text{ adalah bilangan cacah kurang dari } 11\}$

atau

$W = \{n : n \leq 10, n \in W\}; W = \text{Himpunan bilangan cacah.}$

atau

$W = \{n : n < 11, n \in W\}; W = \text{Himpunan bilangan cacah}$

b. $N = \{1, 2, 3, \dots, 99\}$ dapat ditulis:

$N = \{a : a \text{ bilangan asli kurang dari } 100\}$

atau

$N = \{a : a < 100, a \in N\}; N = \text{Himpunan bilangan asli}$

c. $N = \{7, 14, 21, 28, \dots\}$ dapat ditulis:

$N = \{m : m \text{ adalah bilangan asli kelipatan } 7\}$

Dari pembahasan di atas, dapat dilihat bahwa suatu himpunan dapat dinyatakan dengan tiga cara.

Sebutkan, dengan cara apa saja?



Mengenal Beberapa Macam Himpunan Bilangan

Di sekolah dasar kamu telah mengenal dan mempelajari berbagai macam bilangan. Jika dari masing-masing kumpulan bilangan tertentu dibentuk suatu himpunan, maka akan terbentuk bermacam-macam himpunan bilangan, di antaranya:

Catatan

* Bilangan prima adalah bilangan asli yang mempunyai tepat dua faktor, yaitu 1 dan bilangan itu sendiri.

* Bilangan komposit adalah bilangan asli yang mempunyai lebih dari dua faktor.

1. W = Himpunan bilangan cacah, atau
 $W = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$
2. N = Himpunan bilangan asli, atau
 $N = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$
3. E = Himpunan bilangan cacah genap, atau
 $E = \{0, 2, 4, 6, \dots\}$
4. O = Himpunan bilangan cacah ganjil, atau
 $O = \{1, 3, 5, 7, \dots\}$
5. S = Himpunan kuadrat bilangan asli, atau
 $S = \{1, 4, 9, 25, \dots\}$
6. T = Himpunan pangkat tiga bilangan asli, atau
 $T = \{1, 8, 27, 64, \dots\}$
7. P = Himpunan bilangan prima, atau
 $P = \{2, 3, 5, 7, \dots\}$
8. K = Himpunan bilangan komposit (bilangan cacah yang bukan prima), atau $K = \{4, 6, 8, 9, \dots\}$

Contoh

1. Nyatakan himpunan berikut ini dengan notasi pembentuk himpunan.
 - a. N = Himpunan bilangan asli antara 2 dan 7
 - b. $L = \{10, 11, 12, 13, \dots\}$
 - c. $M = \{2\}$

Jawab:

- a. $N = \{x : 2 < x < 7, x \text{ adalah bilangan asli}\}$
- b. $L = \{n : n \geq 10, n \text{ adalah bilangan cacah}\}$
- c. $M = \{x : x \text{ adalah bilangan prima yang genap}\}$

2. Nyatakan himpunan berikut dengan cara mendaftar anggota-anggotanya.
 - a. $P = \{ x \mid x \text{ adalah bilangan prima lebih dari } 10 \}$
 - b. $S = \text{Himpunan bilangan kuadrat yang lebih dari } 15$
 - c. $P = \{ n \mid 1 \leq n \leq 5, n \text{ adalah bilangan asli} \}$

Jawab:

- a. $N = \{ 11, 13, 17, 19, \dots \}$
- b. $O = \{ 16, 25, 36, 49, \dots \}$
- c. $P = \{ 1, 2, 3, 4, 5 \}$

Latihan 6.2

1. Nyatakan himpunan di bawah ini dengan cara mendaftar.
 - a. $A = \text{Himpunan bilangan cacah genap antara } 20 \text{ dan } 30$
 - b. $B = \text{Himpunan } 6 \text{ bilangan asli yang pertama.}$
 - c. $C = \text{Himpunan faktor dari } 24.$
 - d. $D = \text{Himpunan kuadrat } 5 \text{ bilangan asli yang pertama.}$
 - e. $E = \text{Himpunan } 7 \text{ bilangan cacah genap yang pertama.}$
 - f. $F = \text{Himpunan bilangan kelipatan } 5 \text{ antara } 1 \text{ dan } 100$
 - g. $G = \text{Himpunan huruf pada kata "matematika"}$.
 - h. $H = \text{Himpunan kelipatan tiga bilangan asli.}$
 - i. $I = \text{Himpunan } 8 \text{ bilangan komposit yang pertama.}$
 - j. $J = \text{Himpunan bilangan prima antara } 10 \text{ dan } 40.$
2. Nyatakan himpunan berikut ini dengan kata-kata.
 - a. $A = \{ 6, 12, 18, 24, \dots \}$
 - b. $B = \{ 23, 29, 31, 37 \}$
 - c. $C = \{ 3, 5, 7, 9, 11 \}$
 - d. $D = \{ 0, 2, 4, \dots, 16 \}$
 - e. $E = \{ 1, 4, 9, 16, 25 \}$
 - f. $F = \{ 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18 \}$
 - g. $G = \{ a, b, c, d, e, f, g, h \}$
 - h. $H = \{ 4, 8, 12, 16, 20 \}$
 - i. $I = \{ 5, 10, 15, 20, \dots \}$
 - J. $J = \{ 1, 8, 27, 64, \dots \}$

3. Nyatakan himpunan berikut dengan notasi pembentuk himpunan.
- a. $A = \{12, 13, 14, 15, \dots, 25\}$
 - b. $B = \{11, 13, 17, 19, \dots\}$
 - c. $C =$ Himpunan bilangan cacah genap tidak lebih dari 50
 - d. $D =$ Himpunan bilangan ganjil antara 10 dan 20.
 - e. $E = \{4, 6, 8, 10, 12, 14\}$
 - f. $F = \{a, i, u, e, o\}$
 - g. $G =$ Himpunan 4 bilangan cacah ganjil yang pertama.
 - h. $H = \{0, 1, 4, 9, 16, 25\}$
 - i. $I =$ Himpunan 8 bilangan prima yang pertama.
 - j. $J =$ Himpunan bilangan kelipatan 7 dari bilangan asli.

Kaitan dengan kehidupan dunia nyata

4. Nyatakan setiap himpunan berikut dengan dua cara yang lain.
- a. $A =$ Himpunan bulan yang lamanya tidak 31 hari
 - b. $B =$ Himpunan huruf vokal dalam abjad Latin.
 - c. $C =$ Himpunan hari dalam satu minggu yang namanya berhuruf akhir "u".
 - d. $D = \{\text{Senin, Selasa, Sabtu}\}$
 - e. $E = \{\text{Januari, Februari, Mei, Juni, Juli}\}$
 - f. $F = \{\text{merah, kuning, hijau}\}$
 - g. $G = \{\text{merah, putih}\}$
 - h. $H = \{\text{merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, ungu}\}$
 - i. $I =$ Himpunan tahun kabisat antara 1900 dan 1925.
 - j. $J =$ Himpunan panca indera manusia.

6.3

Himpunan Berhingga dan Tak Berhingga



Cara Menyatakan Himpunan

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Membedakan himpunan berhingga dan himpunan tak berhingga
- ✓ Menentukan banyak anggota suatu himpunan

Kata Kunci:

- Kardinalitas himpunan
- Banyak anggota himpunan
- Himpunan berhingga
- Himpunan tak berhingga

Perhatikan himpunan-himpunan berikut.

1. $P = \{m, a, t, e, i, k\}$
2. $Q = \{1, 3, 5, 7, 9\}$
3. $R = \{2, 4, 6, 8, \dots, 20\}$
4. $S = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$
5. $T = \{5, 10, 15, 20, \dots\}$

Pada himpunan P di atas, semua anggota himpunan didaftar di antara dua kurung kurawal, yaitu m, a, t, e, i, k. Jadi banyak anggota himpunan P ada 6 buah.

Pada himpunan Q di atas, semua anggota himpunan juga didaftar di antara dua kurung kurawal, yaitu 1, 3, 5, 7, 9. Jadi banyak anggota himpunan Q ada 5 buah.

Pada himpunan R di atas, tidak semua anggota himpunan didaftar di antara dua kurung kurawal tetapi kita bisa menentukan bilangan yang paling besar sebagai anggota-tanya, yaitu 20. Dengan demikian kita bisa membilang banyak anggotanya. Jika kita urutkan anggotanya mulai dari 2, 4, 6, . . dan berakhir pada 20, dan kita membilang banyak anggotanya, ternyata ada 10.

Himpunan seperti himpunan P, Q, dan R tersebut dinamakan **himpunan berhingga**. Jadi, kapan suatu himpunan dikatakan berhingga?

Pada himpunan S dan T di atas, tidak semua anggotanya didaftar di antara dua kurung kurawal, dan kita tidak dapat menentukan berapa bilangan terbesar yang merupakan anggota himpunan S maupun T. Jadi, jika kita membilang banyak anggotanya, maka kita tidak bisa menemukan anggota terakhirnya.

Himpunan seperti himpunan S dan T tersebut dinamakan **himpunan tak berhingga**.

Jadi, kapan suatu himpunan dikatakan tak berhingga?

Catatan

- * Banyak anggota suatu himpunan P dilambangkan dengan $n(P)$.
- * Jika banyaknya anggota itu berhingga, maka $n(P)$ merupakan suatu bilangan cacah dan dapat disebut bilangannya berapaapun besarnya.
- * Jika banyaknya anggota itu tidak berhingga, maka banyaknya anggota itu tidak dapat disebut dengan suatu bilangan, tetapi dilambangkan dengan $n(P) = \infty$.

1. Jika A = himpunan nama bulan dalam setahun yang namanya berhuruf awal J, maka **banyak anggota himpunan A ditulis $n(A)$.**

Tentu-kan $n(A)$ Apakah himpunan A berhingga?

Jawab:

$$A = \{\text{Januari, Juni, Juli}\}$$

Karena banyak anggota A ada 3 buah, maka $n(A) = 3$.

Ya, himpunan A berhingga

2. Jika B = himpunan bilangan ganjil antara 2 dan 10, maka tentukan $n(B)$. Apakah himpunan B berhingga?

Jawab:

$$B = \{3, 5, 7, 9\}$$

Karena banyak anggota B ada 4 buah, maka $n(B) = 4$.

Ya, himpunan B berhingga

3. Dapatkah kamu menyebutkan dua contoh himpunan tak berhingga?

Jawab:

- Himpunan semua bilangan asli
- Himpunan semua bilangan bulat

Latihan 6.3

Tentukan banyak anggota himpunan-himpunan berikut.

1. $A = \{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$
2. $B = \{1000\}$
3. C = Himpunan bilangan komposit kurang dari 10.
4. D = Himpunan bilangan cacah yang kurang dari 20.
5. $E = \{6, 12, 18, \dots, 36\}$
6. F = Himpunan bilangan prima antara 5 dan 20.
7. $G = \{x : x \leq 25, x \text{ bilangan asli}\}$.

8. $H = \{n : n < 6, n \text{ adalah bilangan cacah}\}$.
9. $I =$ Himpunan bilangan prima kurang dari 35.
10. $J = \{5, 10, 15, \dots, 50\}$
11. Jika $P =$ Himpunan bilangan kuadrat antara 5 dan 40.
 $Q =$ Himpunan huruf vokal pada kata "trigonometri".
 Apakah $n(P) = n(Q)$?

Kaitan dengan kehidupan dunia Nyata

Berapa banyak anggota setiap himpunan berikut.

12. $K =$ Himpunan huruf vokal pada kata "indonesia".
13. $L =$ Himpunan bulan dalam satu tahun yang namanya berhuruf akhir "er"
14. $M =$ Himpunan warna pelangi.
15. $N = \{x : x \text{ adalah hari yang namanya tidak berhuruf awal S}\}$
16. $O = \{x : x \text{ adalah orang tua kandung saya}\}$

Berpikir kritis

17. Jika $A =$ Himpunan warna lampu pada rambu lalu lintas,
 $B =$ Himpunan hari yang namanya berawalan S.
 Apakah $n(A) = n(B)$?
18. Termasuk himpunan **berhingga** atau **tak berhingga**, masing-masing himpunan berikut?
 - a. Himpunan buku dalam satu lemari.
 - b. Himpunan batu kerikil dalam satu kaleng susu.
 - c. Himpunan penduduk Indonesia.
 - d. Himpunan bilangan cacah.
 - e. Himpunan bilangan bulat yang kurang dari 10.
 - f. Himpunan murid SMP di Surabaya
 - g. Himpunan guru matematika di Medan.
 - h. Himpunan kelipatan 5 dari bilangan asli.

6.4

Diagram Venn



Himpunan Semesta

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Pengertian himpunan semesta dan lambangnya.
- ✓ Diagram Venn suatu himpunan.
- ✓ Pengertian himpunan bagian.
- ✓ Banyak himpunan bagian dari suatu himpunan
- ✓ Pengertian himpunan kosong dan lambangnya

Kata Kunci:

- Himpunan semesta.
- Diagram Venn.
- Himpunan bagian.
- Himpunan Kosong

Misalkan $A = \{\text{merah, putih}\}$.

$B = \{\text{merah, hijau}\}$.

$C = \{\text{merah, putih, biru}\}$.

Apakah himpunan C memuat semua anggota himpunan A?

Apakah himpunan C memuat semua anggota himpunan B?

❖ Karena C memuat semua anggota A, maka dikatakan bahwa C merupakan himpunan semesta dari himpunan A.

❖ Karena ada anggota B yang tidak termuat pada C, yaitu hijau (h); $h \notin C$, maka dikatakan bahwa C **bukan himpunan semesta** dari himpunan B.

Misalkan kita punya himpunan $D = \{\text{merah, kuning, putih, ungu}\}$. Apakah D memuat semua anggota A? Ya, bukan?

Jadi, D juga merupakan himpunan semesta dari A.

Apakah D memuat semua anggota himpunan B?

Tidak, bukan?

Karena D tidak memuat semua anggota B, berarti D bukan merupakan himpunan semesta dari himpunan B.

Jadi, jika kita punya himpunan $A = \{\text{merah, putih}\}$, maka himpunan semesta dari A yang mungkin antara lain:

1. $C = \{\text{merah, putih, biru}\}$, atau
2. $D = \{\text{merah, kuning, putih, ungu}\}$.

Dapatkan kamu menyebutkan himpunan semesta yang lain?

Dapatkan kamu menarik kesimpulan, apa yang dimaksud dengan himpunan semesta dari suatu himpunan A?

Dari penjelasan tersebut, dapat dikatakan bahwa:

Himpunan Semesta	Himpunan semesta adalah himpunan yang memuat semua anggota himpunan yang sedang dibicarakan. Himpunan semesta disebut juga semesta pembicaraan . Himpunan semesta dilambangkan dengan S .
-------------------------	--

Sekarang perhatikan contoh berikut.

Contoh

Misalnya kita mempunyai himpunan $P = \{1, 3, 5, 7\}$.

Himpunan semesta yang mungkin dari P , antara lain:

1. $S = \{1, 3, 5, 7, 9\}$
2. $S =$ Himpunan 10 bilangan asli yang pertama
3. $S = \{1, 2, 3, \dots, 100\}$
4. $S = \{1, 3, 5, 7, \dots, 51\}$
5. $S =$ Himpunan bilangan asli.

Latihan 6.4a

Sebutkan dua himpunan semesta yang mungkin untuk masing-masing himpunan berikut ini.

1. $A = \{1, 2, 3\}$.
2. $B = \{a, i, u\}$.
3. $C = \{x : 2 < x < 10, x \text{ adalah bilangan asli}\}$.
4. $D = \{x : x \geq 100, x \text{ adalah bilangan bulat}\}$.
5. $E = \{n : n < 15, n \text{ adalah bilangan prima}\}$.
6. $F =$ Himpunan bilangan prima yang genap.
7. $G =$ Himpunan bilangan asli yang habis dibagi 6.
8. $H =$ Himpunan bilangan komposit antara 1 dan 10.
9. $I =$ Himpunan bilangan genap yang habis dibagi 3.
10. $J =$ Himpunan bilangan prima kurang dari 20.

Kaitan dengan kehidupan dunia nyata

Sebutkan dua himpunan semesta yang mungkin untuk masing-masing himpunan berikut ini.

11. $K = \{\text{kerbau, kuda}\}.$
12. $L = \{\text{Indonesia, Malaysia, Singapura}\}.$
13. $M = \{\text{merah, kuning, hijau}\}.$
14. $N = \{\text{jeruk, mangga, nanas}\}.$
15. $O = \{\text{Juni, Juli}\}.$
16. $P = \{\text{ayam, itik, angsa}\}.$
17. $Q = \{\text{Surabaya, Bandung, Semarang}\}.$
18. $R = \{\text{SD, SMP, SMA}\}.$
19. $S = \{\text{pensil, penggaris}\}.$
20. $T = \text{Himpunan guru-guru yang mengajar di kelas K}$



Diagram Venn

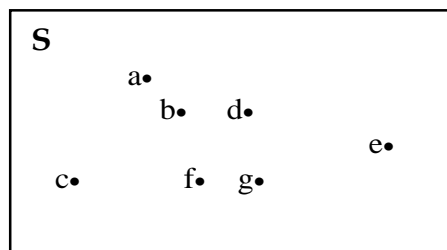
Cara yang memudahkan kita untuk menyatakan dan melihat hubungan antara beberapa himpunan adalah dengan menggunakan diagram atau gambar himpunan yang disebut dengan **diagram Venn**.

Dalam membuat suatu diagram Venn, perlu diperhatikan beberapa hal, antara lain:

1. Himpunan semesta biasanya digambarkan dengan bentuk **persegi panjang**.
2. Setiap himpunan lain yang sedang dibicarakan digambarkan dengan **lingkaran** atau **kurva tertutup sederhana**.
3. Setiap anggota masing-masing himpunan digambarkan dengan **noktah** atau **titik**.
4. Jika banyak anggota himpunannya tak berhingga, maka masing-masing anggota himpunan tidak perlu digambarkan dengan suatu titik.

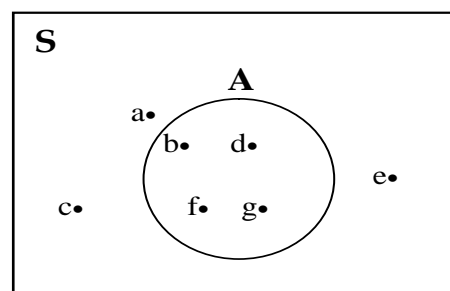
Contoh 1

Jika diketahui himpunan semesta $S = \{a, b, c, d, e, f, g\}$ dan $A = \{b, d, f, g\}$, maka diagram Venn dari S sebagai berikut:



Gambar 6.5
Elemen-elemen dalam Himpunan Semesta

Sedangkan diagram Venn dari himpunan S dan A adalah



Gambar 6.6
Himpunan Bagian dalam Himpunan Semesta

Soal 1

Diketahui $S = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$

$A =$ Himpunan bilangan prima yang tidak lebih dari 10

$B =$ Himpunan bilangan genap antara 1 dan 10

Tentukan diagram Vennnya!

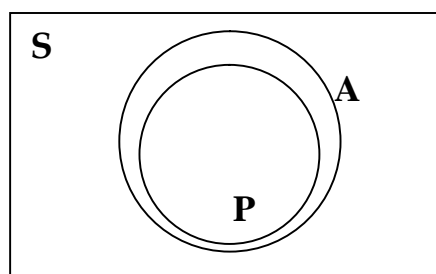
Contoh 2

Misalkan $S =$ Himpunan bilangan bulat

$A =$ Himpunan bilangan asli

$P =$ Himpunan bilangan prima

maka diagramnya:



Gambar 6.7
Diagram Venn Himpunan bagian

Latihan 6.4b

Gambarlah diagram Venn dari himpunan-himpunan berikut.

1. $S = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$

$A = \{3, 5, 7\}$

2. $S = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$

$A =$ Himpunan bilangan cacah genap antara 1 dan 10

3. $S = \{a, b, c, d, \dots, j\}$

$A = \{a, i, e\}$

$B = \{b, c, d, i, e\}$

4. $S = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$

$A =$ Himpunan bilangan kuadrat yang kurang dari 10

$B =$ Himpunan bilangan ganjil antara 1 dan 10

5. $S = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$
 $A = \{x : x < 4, x \text{ adalah bilangan asli}\}$
 $B = \{x : x \leq 10, x \text{ adalah bilangan prima}\}$
 $C = \{4, 7, 8, 9, 10\}$

Diskusikan soal-soal berikut secara berkelompok!

Gambarlah diagram Venn dari himpunan-himpunan berikut.

6. $S =$ Himpunan siswa dikelasmu yang nama depannya dengan huruf hidup.
 $A =$ Himpunan siswa dikelasmu yang nama depannya dengan huruf O.
 $B =$ Himpunan siswa dikelasmu yang nama depannya dengan huruf E.
7. $S =$ Himpunan semua siswa di sekolahku.
 $A =$ Himpunan siswa laki-laki di sekolahku.
 $B =$ Himpunan siswa perempuan di sekolahku.
 $C =$ Himpunan siswa laki-laki di kelasku.
 $D =$ Himpunan siswa perempuan di kelasku.
8. $S =$ Himpunan bilangan asli.
 $P =$ Himpunan bilangan asli kelipatan 2.
 $Q =$ Himpunan bilangan asli kelipatan 3.
 $R =$ Himpunan bilangan asli kelipatan 4.
9. $S =$ Himpunan bilangan cacah.
 $K =$ Himpunan bilangan cacah genap.
 $L =$ Himpunan bilangan prima.
 $M =$ Himpunan bilangan komposit.

Berpikir kritis:

10. 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!

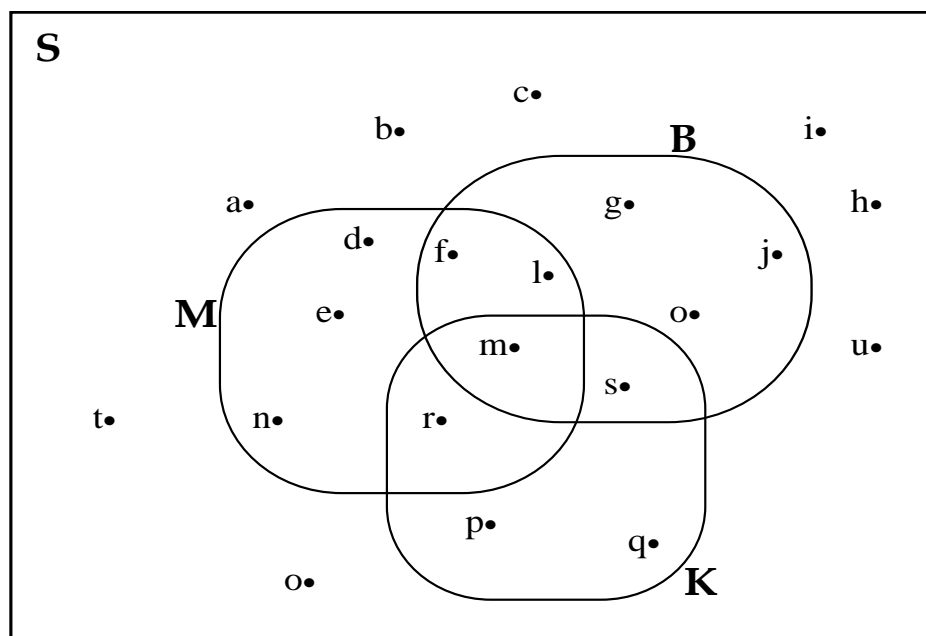
11. Perhatikan diagram Venn berikut.

Misalkan S = Himpunan siswa di kelasmu

M = Himpunan siswa yang menyukai matematika

B = Himpunan siswa yang menyukai bahasa Inggris

K = Himpunan siswa yang menyukai kesenian



Gambar 6.8
Diagram Venn tentang Irisan tiga Himpunan

Jika setiap siswa diwakili oleh sebuah titik, maka tentukan:

- berapa orang siswa yang menyukai matematika?
- berapa orang siswa yang menyukai matematika dan kesenian?
- berapa orang yang menyukai bahasa Inggris tetapi tidak menyukai kesenian?
- berapa orang siswa yang menyukai ketiga-tiganya?
- berapa orang yang hanya menyukai kesenian saja?
- berapa orang yang menyukai matematika dan bahasa Inggris tetapi tidak menyukai kesenian?
- berapa orang yang tidak menyukai ketiga-tiganya?
- berapa orang yang hanya menyukai salah satu dari ketiga pelajaran tersebut?

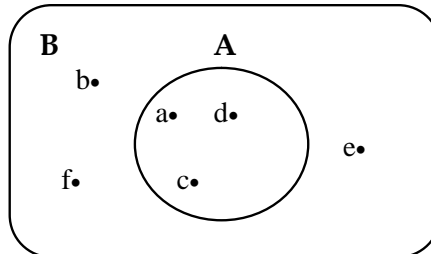


Himpunan Bagian dan Himpunan Kosong

Perhatikan dua himpunan berikut.

$A = \{a, c, d\}$ dan $B = \{a, b, c, d, e, f\}$.

Jika kedua himpunan tersebut digambar dengan diagram Venn, diperoleh gambar sebagai berikut.



Gambar 6.9
Diagram Venn Himpunan bagian dalam
Himpunan Semesta

Selidiki apakah setiap anggota A juga merupakan anggota B?

Jelaslah bahwa: $a \in A$ dan $a \in B$,

$c \in A$ dan $c \in B$,

$d \in A$ dan $d \in B$.

Catatan

Ada beberapa buku yang menggunakan lambang himpunan bagian dengan lambang " \subseteq ", tetapi ada pula yang menggunakan lambang " \subset ". Dalam buku ini digunakan lambang " \subset ".

Dengan demikian, apakah setiap anggota A juga merupakan anggota B? ya, bukan?

Hal ini dikatakan bahwa himpunan A merupakan **himpunan bagian** dari himpunan B, yang ditulis " $A \subset B$ "

Sekarang perhatikan tiga himpunan berikut.

$A = \{1, 2, 3, 4\}$,

$B = \{0, 1, 2\}$, dan

$C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Coba selidiki:

a. Apakah setiap anggota A juga merupakan anggota C?

b. Apakah setiap anggota B juga merupakan anggota C?

Jawab:

a. Ya, setiap anggota A juga merupakan anggota C,
jadi $A \subset C$.

b. Tidak semua anggota B juga merupakan anggota C.

Berarti: Ada anggota B yaitu 0 yang bukan merupakan anggota C.

Jadi dapat ditulis: $0 \in B$ dan $0 \notin C$.

Hal ini dikatakan himpunan B bukan himpunan bagian dari himpunan C, atau ditulis: $B \not\subset C$.

Dari contoh-contoh tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut.

Himpunan Bagian & Bukan Himpunan Bagian	Misalkan A dan B himpunan. 1. Himpunan A merupakan himpunan bagian dari B, <u>ditulis</u> $A \subset B$, jika setiap anggota A juga merupakan anggota B. 2. Himpunan A bukan merupakan himpunan bagian dari B, <u>ditulis</u> $A \not\subset B$, jika ada anggota A yang bukan merupakan anggota B.
--	--

Selanjutnya perhatikan beberapa himpunan berikut.

P = Himpunan siswa kelas VII SMP di sekolahmu yang tingginya lebih dari 5 m.

Q = Himpunan guru di sekolahmu yang berusia kurang dari 10 tahun.

Berapa banyak anggota P?

Berapa pula banyak anggota Q?

Kedua himpunan tersebut tidak mempunyai anggota, bukan?

Himpunan seperti P dan Q tersebut disebut **himpunan kosong**, yang disimbolkan dengan \emptyset atau $\{ \}$.

Selanjutnya carilah contoh himpunan lain yang juga merupakan himpunan kosong.

Di antara himpunan-himpunan berikut ini coba sebutkan mana yang merupakan himpunan kosong dan mana yang bukan.

1. Himpunan mata pelajaran yang diajarkan di kelas VII SMP.
2. Himpunan teman sekelasmu yang usianya di atas 17 tahun.
3. Himpunan manusia yang pernah mendarat di bulan
4. Himpunan guru Matematika yang usianya kurang dari 15 tahun.
5. Himpunan itik yang berkembang biak dengan beranak.

Selanjutnya perhatikan \emptyset dan $\{0\}$, samakah kedua himpunan tersebut? Tentu saja tidak, karena \emptyset adalah himpunan yang tidak mempunyai anggota, atau himpunan kosong, sedangkan $\{0\}$ adalah himpunan yang mempunyai satu anggota, yaitu 0. Himpunan bagian dari \emptyset adalah \emptyset , sedangkan himpunan bagian $\{0\}$ adalah $\{0\}$ dan \emptyset . \emptyset merupakan suatu himpunan bagian dari setiap himpunan. Misalnya, $\{0\}$ himpunan bagiannya adalah $\{0\}$ dan \emptyset . Himpunan $A = \{1, 2\}$ himpunan bagiannya adalah $\{1\}$, $\{2\}$, $\{1, 2\}$, \emptyset . Jadi, banyaknya himpunan bagian dari himpunan A ada 2^2

Jika diketahui $B = \{1, 2, 3\}$, maka:

- sebutkan himpunan-himpunan bagiannya!
- ada berapa banyaknya himpunan bagiannya?

Sekarang, jika diketahui $C = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, maka:

- sebutkan himpunan-himpunan bagiannya!
- ada berapa banyaknya himpunan bagiannya?

Selanjutnya, coba pikirkan jika diketahui $P = \{1, 2, 3, \dots, n\}$, maka berapa banyaknya himpunan bagian P?

Latihan 6.4c

- Diketahui $P = \{1, 2, 3, 4, \dots, 10\}$

Manakah di antara himpunan-himpunan berikut yang merupakan himpunan bagian P?

- $A = \{1, 3, 7, 9\}$
- $B = \{0, 2, 4, 6, 8, 10\}$
- $C = \{2, 3, 5, 7\}$
- $D = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
- $E = \{5, 7, 9, 11\}$
- $F =$ Himpunan bilangan asli kurang dari 7.
- $G = \{x : x < 5, x \text{ adalah bilangan cacah}\}$
- $H = \{x : 2 < x < 8, x \text{ adalah bilangan asli}\}$
- $I = \{x : x < 12, x \text{ adalah bilangan komposit}\}$
- $J =$ Himpunan bilangan kuadrat kurang dari 16.

2. Nyatakan benar atau salah pernyataan-pernyataan berikut.
 - a. $\{a, b, c\} \subset \{a, b, c, d\}$
 - b. $\{a, b, c, d, e\} \subset \{a, d, e\}$
 - c. $\{3\} \subset$ Himpunan bilangan prima
 - d. $3 \subset$ Himpunan bilangan prima
 - e. $\{5\} \not\subset$ Himpunan bilangan prima
 - f. $\{1, 2, 3\} \not\subset$ Himpunan bilangan asli
 - g. $4, 7 \subset \{3, 4, 5, 7\}$
 - h. $\{0, 1, 2, 3\} \subset$ Himpunan bilangan asli
 - i. $\{1, 2, 3\} \not\subset$ Himpunan bilangan prima
 - j. $\{0, 1, 4, 6, 8\} \not\subset$ Himpunan bilangan komposit
 - k. Himpunan abjad Latin $\subset \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$
 - l. $\{1, 4, 9, 16\} \subset$ Himpunan bilangan asli kuadrat
 - m. $\{x : x < 5, x \text{ bilangan asli}\} \subset \{1, 2, 3, \dots\}$
 - n. $\{2, 4, 6, 8\} \subset \{x : x \text{ bilangan cacah}\}$
 - o. Himpunan bilangan prima $\subset \{2, 3, 5, 7, 11\}$
3. Manakah di antara himpunan-himpunan berikut yang merupakan himpunan kosong dan bukan himpunan kosong?
 - a. Himpunan orang tua siswa yang usianya di bawah 10 tahun.
 - b. Himpunan bilangan bulat yang tidak ganjil dan tidak genap.
 - c. Himpunan bilangan prima yang genap.
 - d. Himpunan siswa SMP yang usianya tidak lebih dari 14 tahun.
 - e. Himpunan guru SMP yang tidak berkendaraan motor.
4. Tentukan semua himpunan bagian dari:
 - a. $\{p, q\}$
 - b. $\{i, d, a\}$
5. Berapa banyaknya himpunan bagian dari:
 - a. $\{a, l, b, u, m\}$
 - b. $\{p, i, c, t, u, r, e\}$

Kaitan dengan kehidupan dunia nyata

6. Jika diketahui $A =$ Himpunan warna-warna pelangi, atau $A = \{\text{merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila, ungu}\}$
Nyatakan benar atau salah pernyataan-pernyataan berikut
- $\{\text{ungu}\} \subset A$
 - $\{\text{kuning, biru, merah}\} \not\subset A$
 - Himpunan warna bendera Indonesia $\not\subset A$
 - $\{x : x \text{ warna lampu lalu lintas}\} \subset A$
 - $\{\text{merah, jingga, kuning, hijau}\} \subset A$
7. Jika $P = \{\text{bilangan bulat positif kurang dari 26}\}$
Nyatakan manakah di antara himpunan-himpunan berikut yang merupakan himpunan bagian dari P .
Tuliskan semua anggota himpunan dari a s.d. e dari pertanyaan berikut.
- $A = \{\text{bilangan cacah yang kurang dari 15}\}$.
 - $B = \{\text{bilangan asli yang lebih dari 5 dan kurang dari 21}\}$.
 - $C = \{\text{bilangan ganjil yang kurang dari 20}\}$.
 - $D = \{\text{bilangan genap yang lebih dari 2 dan kurang dari 20}\}$.
 - $E = \{\text{bilangan prima yang kurang dari 20}\}$.

Berpikir kritis

8. Jika diketahui $A = \{1, 2, 3\}$
 $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
 $C = \{1, 2, 3, 4, \dots, 10\}$
Nyatakan benar atau salah!
- $A \subset B$
 - $B \subset C$
 - $A \subset C$
9. Jika $P =$ Himpunan bilangan prima kurang dari 10.
 $Q =$ Himpunan bilangan prima antara 1 dan 20.
 $R =$ Himpunan bilangan prima tidak lebih dari 30.
Nyatakan benar atau salah!
- $P \subset Q$
 - $Q \subset R$
 - $P \subset R$

10. Dari soal nomor 5 dan 6 tersebut, dapatkah kita menyimpulkan bahwa: **“Jika $A \subset B$ dan $B \subset C$, maka $A \subset C$ ”**

Jelaskan pendapatmu!

11. Benar atau salah pernyataan berikut?

a. $\{1, 2, 3\} \subset \{1, 2, 3\}$

b. $\{a, b, c, d, e\} \subset \{a, b, c, d, e\}$

c. $\{2, 3, 5, 7, 11, \dots\} \subset$ Himpunan bilangan prima

d. $\{0, 1, 2, 3, \dots\} \subset$ Himpunan bilangan cacah.

e. $\{x : 1 \leq x \leq 5, x \text{ bilangan asli}\} \subset \{1, 2, 3, 4, 5\}$

12. Dari soal nomor 10 tersebut, dapatkah kita menyimpulkan bahwa: $A \subset A, B \subset B$ untuk sebarang himpunan A atau B?

Jelaskan pendapatmu!

13. Dapatkah kita menyimpulkan bahwa setiap himpunan merupakan himpunan bagian dari dirinya sendiri?

Jelaskan pendapatmu!

6.5

Irisan



Pengertian Irisan Dua Himpunan

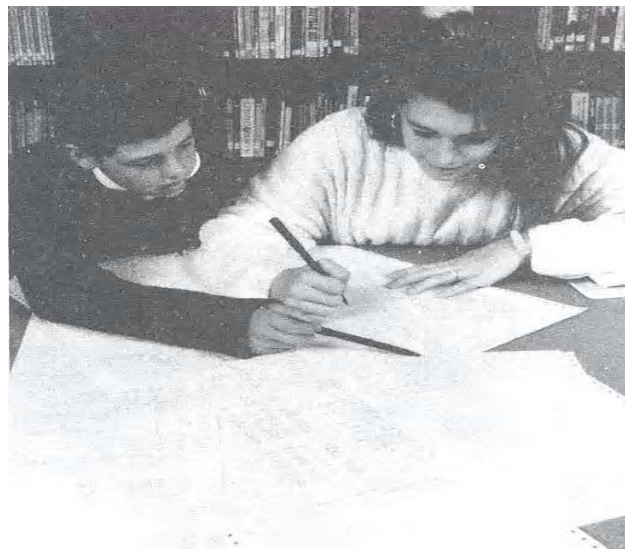
Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Pengertian irisan dua himpunan dan menentukan irisan dua himpunan.
- ✓ Menggambar diagram Venn dari irisan dua himpunan.
- ✓ Menyelesaikan soal cerita tentang irisan dua himpunan, dengan menggunakan diagram Venn.

Kata Kunci:

- Irisan dua himpunan
- Dua himpunan saling lepas dan tidak saling lepas.

Menjelang Ujian Akhir SD, semua siswa kelas 6 harus menyiapkan diri dan mempelajari dengan baik sebanyak 5 mata pelajaran yang akan diujikan, yaitu: **PPKN, Bahasa Indonesia, Matematika, IPA dan IPS.**



Gambar 6.10

Ibu yang sedang membelajarkan anaknya
Sumber: Dit. PSMP, 2006

Seminggu sebelum ujian, Ani sudah mempelajari dengan baik 3 mata pelajaran, yaitu: **PPKn, Bahasa Indonesia, dan Matematika.**

Sedangkan Budi baru mempelajari dengan baik 2 mata pelajaran, yaitu: **IPA dan Matematika.**

Dari keterangan di atas, kita dapat membentuk himpunan-himpunan antara lain:

- S = Himpunan mata pelajaran pada ujian akhir SD.
- A = Himpunan mata pelajaran pada ujian akhir SD yang sudah dipelajari Ani.
- B = Himpunan mata pelajaran pada ujian akhir SD yang sudah dipelajari Budi.

Jika dinyatakan dengan cara mendaftar semua anggotanya, maka diperoleh:

$$S = \{ \text{PPKn, Bahasa Indonesia, Matematika, IPA, IPS} \}$$

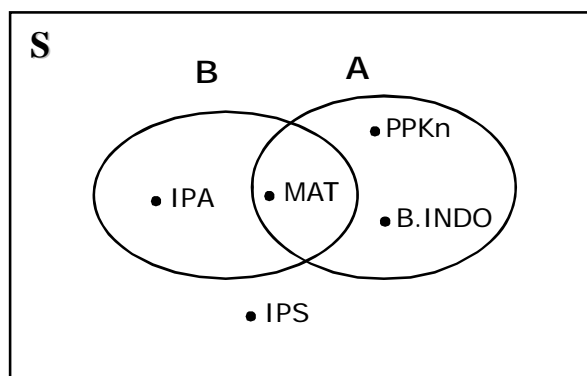
$$A = \{ \text{PPKn, Bahasa Indonesia, Matematika} \}$$

$$B = \{ \text{Matematika, IPA} \}$$

Bagaimana gambar diagram Venn dari ketiga himpunan tersebut? Di antara beberapa mata pelajaran tersebut, adakah mata pelajaran yang:

- sudah dipelajari oleh Ani dan Budi?
- sudah dipelajari Ani saja?
- sudah dipelajari Budi saja?
- belum dipelajari oleh keduanya?

Jika kita gambarkan himpunan-himpunan tersebut dalam diagram Venn, maka kita peroleh :



Gambar 6.11
Diagram Venn tentang Irisan Himpunan A dan B

Coba jelaskan, apa yang kamu lihat pada diagram di atas!

Dari diagram Venn di atas, tampak bahwa:

- Matematika \in A dan Matematika \in B
- PPKn \in A, dan PPKn \notin B.
Bahasa Indonesia \in A, dan Bahasa Indonesia \notin B.
- IPA \in B, dan IPA \notin A.
- IPS \notin A, dan IPS \notin B.

Keempat pernyataan tersebut menunjukkan bahwa:

- Mata pelajaran yang telah dipelajari oleh Ani dan Budi adalah Matematika.
- Mata pelajaran yang telah dipelajari oleh Ani tetapi belum dipelajari oleh Budi adalah PPKn dan Bahasa Indonesia.
- Mata pelajaran yang telah dipelajari oleh Budi tetapi belum dipelajari oleh Ani adalah IPA.
- Mata pelajaran yang belum dipelajari oleh Ani dan juga belum dipelajari oleh Budi adalah IPS.

Sekarang perhatikan kembali himpunan:

$$A = \{\text{PPKn, Bahasa Indonesia, Matematika}\}$$

$$B = \{\text{Matematika, IPA}\}$$

Jika kita perhatikan anggota-anggota kedua himpunan tersebut, ternyata ada anggota A yang juga menjadi anggota B, yaitu Matematika.

Himpunan yang memuat semua anggota A yang juga menjadi anggota B disebut **irisan himpunan A dan B**, yang dilambangkan dengan $A \cap B$.

Dari contoh tersebut kita peroleh bahwa:

$$A \cap B = \{\text{Matematika}\}$$

Sekarang perhatikan contoh berikut ini.

$$A = \text{Himpunan bilangan komposit kurang dari 12.}$$

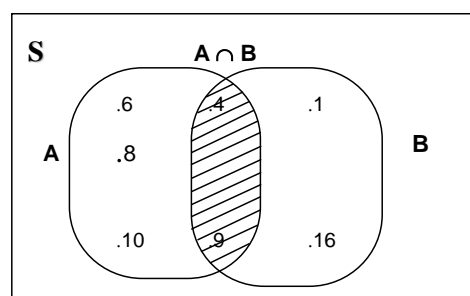
$$B = \text{Himpunan bilangan kuadrat kurang dari 20.}$$

Jika dinyatakan dengan cara mendaftar, diperoleh:

$$A = \{4, 6, 8, 9, 10\}$$

$$B = \{1, 4, 9, 16\}$$

Jika digambarkan dengan diagram Venn, maka diperoleh:



Gambar 6.12
Diagram Venn tentang Irisan Himpunan A dan B

Dari contoh tersebut ternyata: $4 \in A$, dan $4 \in B$.

$9 \in A$, dan $9 \in B$.

Anggota himpunan A yang juga menjadi anggota B adalah 4 dan 6. Jadi, himpunan semua anggota A yang juga menjadi anggota

B adalah $\{4, 9\}$.

Hal ini berarti $A \cap B = \{4, 9\}$.

Dari contoh-contoh tersebut dapat disimpulkan bahwa:

Irisan	Irisan himpunan A dan himpunan B adalah himpunan semua anggota A yang menjadi anggota B, yang dilambangkan dengan $A \cap B$. Jika ditulis dengan notasi pembentuk himpunan adalah: $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ dan } x \in B\}$
---------------	---

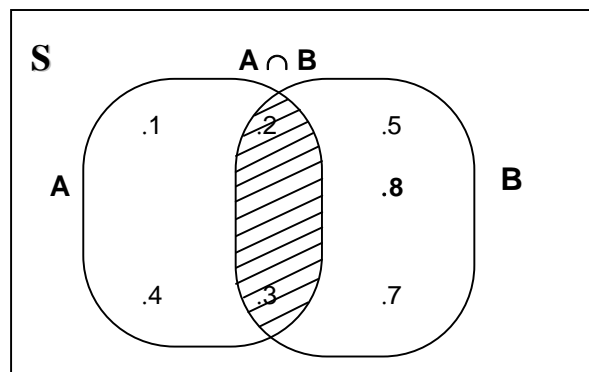
Contoh

Misal $A = \{1, 2, 3, 4\}$ dan $B = \{2, 3, 5, 7, 8\}$.

Anggota-anggota A yang juga menjadi anggota B adalah 2 dan 3.

Jadi $A \cap B = \{2, 3\}$.

Jika digambarkan dalam diagram Venn, maka diperoleh:



Gambar 6.13

Diagram Venn tentang Irisan dua Himpunan A dan B

Dari gambar di atas, kita juga bisa menyatakan bahwa: 2 dan 3 merupakan anggota yang dimiliki secara bersama oleh himpunan A dan B.



Menentukan Irisan Dua Himpunan

Untuk menentukan irisan dua himpunan, ada beberapa kemungkinan yaitu:

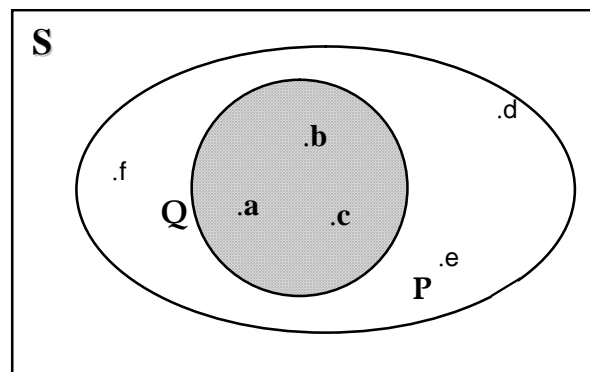
1. Jika himpunan yang satu merupakan himpunan bagian dari himpunan yang lain.

Contoh 1

Misal P = Himpunan 6 abjad Latin yang pertama
 Q = Himpunan 3 abjad Latin yang pertama

Jadi $P = \{a, b, c, d, e, f\}$
 $Q = \{a, b, c\}$
 $P \cap Q = Q = \{a, b, c\}$

Gambar diagram Vennnya seperti di bawah ini.



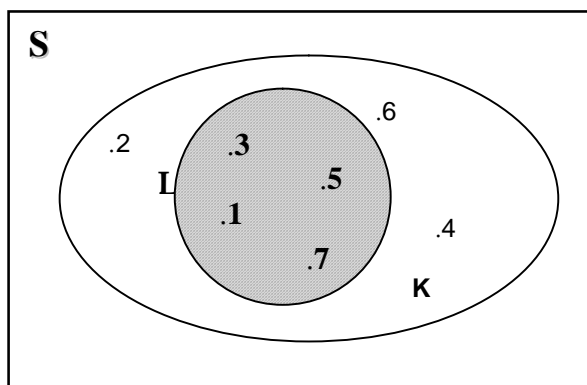
Gambar 6.14
Diagram Venn tentang Irisan dari Himpunan bagian

Contoh 2

Jika K = Himpunan bilangan asli yang tidak lebih dari 7.
 L = Himpunan bilangan asli ganjil yang tidak lebih dari 7.

maka $K = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
 $L = \{1, 3, 5, 7\}$
 $K \cap L = \{1, 3, 5, 7\}$
 $= L$

Gambar diagram Vennnya sebagai berikut.



Gambar 6.15
Diagram Venn tentang Irisan dari Himpunan bagian

Apa yang dapat kamu simpulkan dari dua contoh tersebut di atas?

Sifat Irisan	Jika $A \subset B$ maka $A \cap B = A$
---------------------	--

2. Himpunan sama

Dua himpunan dikatakan sama bila elemen-elemennya sama.

Contoh 1

Ditentukan $M = \text{Himpunan bilangan asli kurang dari } 7$

$N = \{x : 0 < x < 7, x \text{ bilangan cacah}\}$

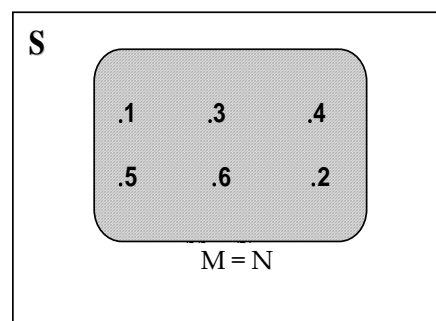
Bagaimana $M \cap N$?

Jawab: $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

$N = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

$M \cap N = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Diagram Vennnya sebagai berikut.



Gambar 6.16
Diagram Venn tentang Himpunan sama M dan N

Contoh 2

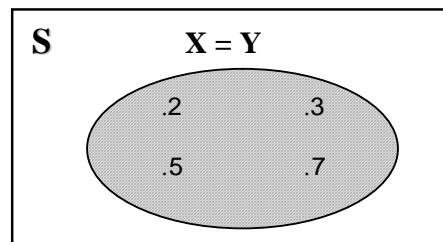
Misal X = Himpunan bilangan prima antara 1 dan 10
 Y = { 2, 3, 5, 7 }

Carilah $X \cap Y$.

Jawab:

Karena $X = \{ 2, 3, 5, 7 \}$ dan $Y = \{ 2, 3, 5, 7 \}$
maka $X \cap Y = \{ 2, 3, 5, 7 \}$.

Diagram Vennnya sebagai berikut.



Gambar 6.17

Diagram Venn tentang Himpunan sama X dan Y

Apa yang dapat kamu simpulkan dari dua contoh tersebut di atas!

Dari dua contoh tersebut, kita dapat menyatakan bahwa:

Sifat Irisan	Jika $A = B$ maka $A \cap B = A = B$
---------------------	--------------------------------------

3. Himpunan yang tidak saling lepas

Jika kedua himpunan tidak saling lepas dan himpunan yang satu bukan merupakan himpunan bagian dari himpunan yang lain.

Contoh

Jika C = Himpunan 5 bilangan asli kuadrat yang pertama.

D = Himpunan 5 bilangan asli kelipatan 4 yang pertama.

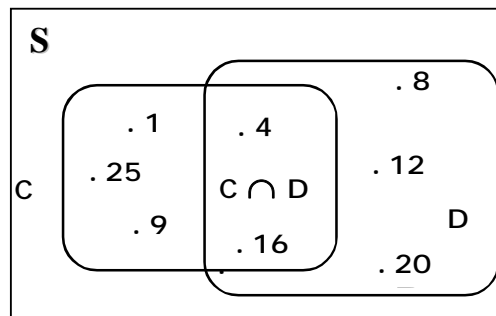
Carilah $C \cap D$.

Jawab:

Karena $C = \{ 1, 4, 9, 16, 25 \}$ dan $D = \{ 4, 8, 12, 16, 20 \}$

maka $C \cap D = \{ 4, 16 \}$

Kedua himpunan tersebut dapat ditunjukkan dengan diagram Venn sebagai berikut.



Gambar 6.18
Diagram Venn tentang Irisan Irisan dua Himpunan yang tidak saling lepas

4. Dua himpunan yang saling lepas

Jika kedua himpunan saling lepas maka irisannya adalah himpunan kosong.

Contoh

Misal M = Himpunan bilangan prima antara 1 dan 10.

N = Himpunan bilangan kuadrat antara 1 dan 10.

Carilah $M \cap N$.

Jawab:

Karena $M = \{2, 3, 5, 7\}$ dan $N = \{4, 9\}$ berarti tidak ada anggota M yang juga menjadi anggota N .

Hal ini berarti $M \cap N$ tidak mempunyai anggota atau $M \cap N = \emptyset$.

M dan N adalah himpunan-himpunan saling lepas.



Diagram Venn Irisan Dua Himpunan untuk Menyelesaikan Soal Cerita

Kita sering tertarik dalam menentukan banyaknya elemen dari gabungan dua himpunan. Untuk menentukan banyaknya elemen dalam gabungan dua himpunan berhingga A dan B tetapi ingat bahwa kita menghitung banyaknya elemen dari masing-masing himpunan yaitu banyaknya elemen di A tetapi tidak di B atau di B tetapi tidak di A secara tepat satu kali, dan masing-masing elemen di A dan B secara tepat duakali.

Contoh 1

Dari sekelompok siswa ternyata:

25 siswa suka makan bakso,

20 siswa suka makan soto, dan

12 siswa suka makan keduanya (bakso dan soto).

Berdasarkan keterangan di atas:

- Gambarlah diagram Venn untuk menunjukkan keadaan tersebut!
- Berapa banyak siswa dalam kelompok tersebut?
- Berapa banyak siswa yang suka makan bakso saja?

Jawab:

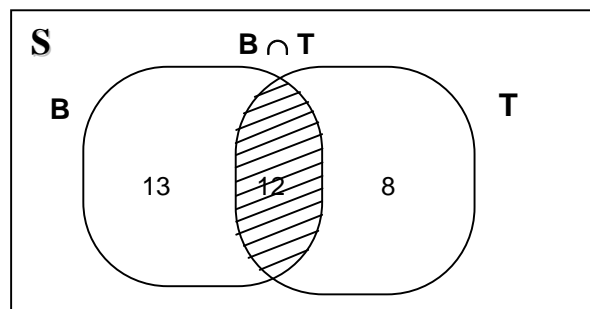
Jika dimisalkan:

B = Himpunan siswa yang suka makan bakso

T = Himpunan siswa yang suka makan soto

$B \cap T$ = Himpunan siswa yang suka makan bakso dan soto
maka:

- Gambar diagram Vennnya adalah sebagai berikut (angka menunjukkan banyak anggota)



Gambar 6.19

Diagram Venn tentang Irisan dua Himpunan B dan T

- Banyak siswa dalam kelompok tersebut adalah $(25 + 20 - 12)$ orang siswa = 33 orang siswa. Mengapa?
- Banyak siswa yang suka makan bakso saja adalah 13 orang siswa.

Selanjutnya diskusikan dengan teman-temanmu sebanyak 2 atau 4 orang tentang Contoh 2 berikut ini.

Contoh 2

Di antara **100** orang siswa di suatu SMP didapatkan data sebagai berikut:

- 45** siswa menyukai pelajaran Matematika,
- 38** siswa menyukai pelajaran Bahasa Inggris,
- 20** siswa menyukai pelajaran IPA,
- 12** siswa menyukai pelajaran Matematika dan Bahasa Inggris,
- 10** siswa menyukai pelajaran Matematika dan IPA,
- 8** siswa menyukai pelajaran IPA dan Bahasa Inggris
- 4** orang menyukai ketiga pelajaran tersebut (Matematika, IPA, Bahasa Inggris).

Berdasarkan keterangan tersebut,

- a. Gambarkan diagram Venn yang menggambarkan keadaan tersebut!
- b. Hitunglah banyak siswa yang:
 - 1) menyukai Matematika saja.
 - 2) menyukai Bahasa Inggris saja.
 - 3) menyukai IPA saja.
 - 4) menyukai Matematika tetapi tidak menyukai IPA.
 - 5) menyukai Matematika tetapi tidak menyukai Bahasa Inggris.
 - 6) menyukai IPA tetapi tidak menyukai Matematika
 - 7) menyukai IPA tetapi tidak menyukai Bahasa Inggris.
 - 8) menyukai Bahasa Inggris tetapi tidak menyukai Matematika.
 - 9) menyukai Bahasa Inggris tetapi tidak menyukai IPA.
 - 10) tidak menyukai ketiganya.

Jawab:

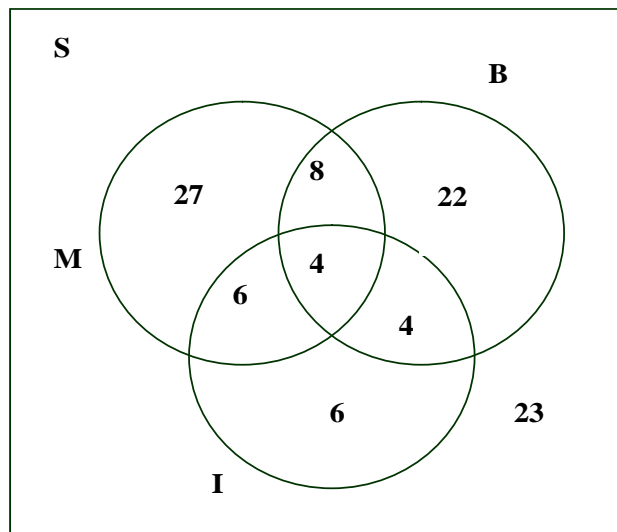
Misalkan M = Himpunan siswa yang menyukai pelajaran Matematika.

B = Himpunan siswa yang menyukai pelajaran Bahasa Inggris.

I = Himpunan siswa yang menyukai pelajaran IPA.

maka:

- a. diagram Venn yang menggambarkan keadaan di atas adalah sebagai berikut.



Apa yang bisa kamu jelaskan dari gambar di samping ini?

Gambar 6.20
Diagram Venn tentang Irisan tiga Himpunan

- b. Banyak siswa yang:
- 1) menyukai Matematika saja 27 orang.
 - 2) menyukai Bahasa Inggris saja 22 orang.
 - 3) menyukai IPA saja 6 orang.
 - 4) menyukai Matematika tetapi tidak menyukai IPA $(27+8)$ orang = 35 orang.
 - 5) menyukai Matematika tetapi tidak menyukai Bahasa Inggris ada $(27 + 6)$ orang = 33 orang.
 - 6) menyukai IPA tetapi tidak menyukai Matematika ada $(6 + 4)$ orang = 10 orang.
 - 7) menyukai IPA tetapi tidak menyukai Bahasa Inggris ada $(6 + 6)$ orang.
 - 8) menyukai Bahasa Inggris tetapi tidak menyukai Matematika ada $(22 + 4)$ orang = 26 orang.
 - 9) menyukai Bahasa Inggris tetapi tidak menyukai IPA ada $(22 + 8)$ orang = 30 orang.
 - 10) tidak menyukai ketiga pelajaran ada 23 orang

5. Pada seorang agen koran dan majalah tercatat 12 orang yang berlangganan keduanya, 20 orang berlangganan majalah saja, 8 orang berlangganan koran saja.
 - a. Gambarlah diagram Venn untuk menggambarkan keadaan di atas, dengan M = Himpunan pelanggan majalah, dan K = Himpunan pelanggan koran.
 - b. Berapa banyak pelanggan pada agen tersebut.
6. 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?
7. Di antara 75 orang remaja putri diketahui bahwa:
 - 30 orang senang menjahit,
 - 35 orang senang memasak,
 - 35 orang senang merangkai bunga,
 - 8 orang senang menjahit dan memasak,
 - 15 orang senang menjahit dan merangkai bunga,
 - 12 orang senang memasak dan merangkai bunga,
 - 5 orang senang ketiganya.
 Berdasarkan keterangan tersebut, maka:
 - a. Gambarkan diagram Venn yang menunjukkan keadaan tersebut, dengan memisalkan:
 - J = Himpunan remaja putri yang senang menjahit.
 - M = Himpunan remaja putri yang senang memasak.
 - R = Himpunan remaja putri yang senang merangkai bunga

- b. Tentukan banyak remaja putri yang:
- 1) senang menjahit saja.
 - 2) senang memasak saja.
 - 3) senang merangkai bunga saja.
 - 4) senang merangkai bunga tetapi tidak suka menjahit.
 - 5) senang merangkai bunga tetapi tidak suka memasak.
 - 6) senang memasak tetapi tidak suka menjahit
 - 7) senang memasak tetapi tidak suka merangkai bunga.
 - 8) senang menjahit tetapi tidak suka memasak.
 - 9) senang menjahit tetapi tidak suka merangkai bunga
 - 10) tidak senang dengan ketiga kegiatan tersebut.

6.6

Gabungan



Pengertian Gabungan Dua Himpunan

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Pengertian gabungan dua himpunan.
- ✓ Menentukan gabungan dua himpunan.
- ✓ Gambar diagram Venn gabungan dua himpunan.
- ✓ Soal cerita tentang gabungan dua himpunan, dengan menggunakan diagram Venn.

Kata Kunci:

- Gabungan dua himpunan

Perhatikan kembali himpunan-himpunan yang sudah kamu pelajari , yaitu:

A = Himpunan mata pelajaran pada ujian akhir SD yang sudah dipelajari Ani.

$A = \{PPKn, Bahasa Indonesia, Matematika\}$

dan

B = Himpunan mata pelajaran pada ujian akhir SD yang sudah dipelajari Budi.

$B = \{Matematika, IPA\}$

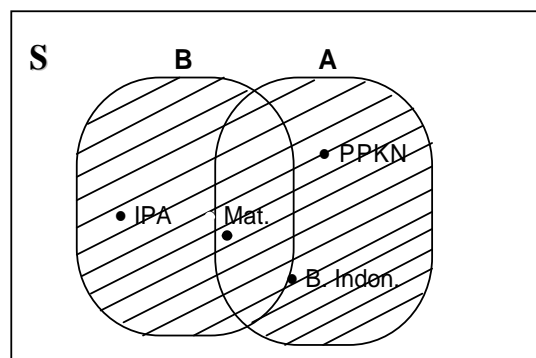
Jika kita gabungkan semua pelajaran yang sudah dipelajari oleh Ani atau Budi, maka kita peroleh suatu himpunan, yaitu:

Himpunan mata pelajaran yang sudah dipelajari oleh Ani atau Budi, atau

$\{PPKn, Bahasa Indonesia, Matematika, IPA\}$, yang merupakan gabungan himpunan A dan himpunan B.

Jadi, himpunan semua anggota A atau anggota B itu merupakan **gabungan himpunan A dan himpunan B**, yang dilambangkan dengan $A \cup B$.

Jika digambarkan dalam diagram Venn, diperoleh:



Bagian yang diarsir menunjukkan $A \cup B$

Gambar 6.22

Diagram Venn tentang gabungan Himpunan A dan B

Bagaimana cara menyatakan gabungan dua himpunan itu secara matematis?

Dengan notasi pembentuk himpunan ditulis:

Gabungan	$A \cup B = \{ x \mid x \in A \text{ atau } x \in B \}$
-----------------	---

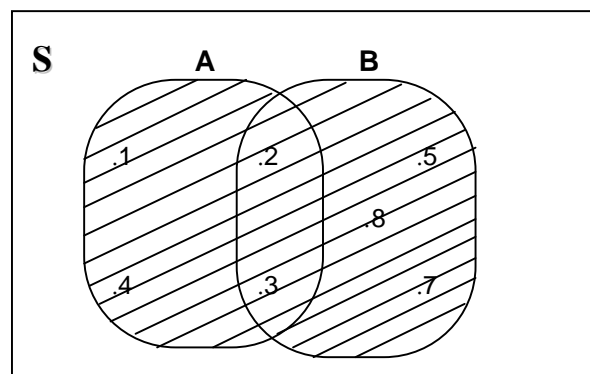
Jadi, apa perbedaan irisan dua himpunan dengan gabungan dua himpunan?

Contoh 1

Jika $A = \{1, 2, 3, 4\}$ dan $B = \{2, 3, 5, 7, 8\}$, maka

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 7, 8\}$$

Jika digambarkan dalam diagram Venn, diperoleh



Bagian yang diarsir menunjukkan $A \cup B$

Gambar 6.23

Diagram Venn tentang gabungan Himpunan A dan B

Coba cari 2 himpunan lain, kemudian tentukan gabungan dua himpunan tersebut!



Menentukan Gabungan Dua Himpunan

Untuk menentukan gabungan dua himpunan ada beberapa kemungkinan, yaitu:

- Himpunan yang satu merupakan himpunan bagian dari himpunan yang lain**

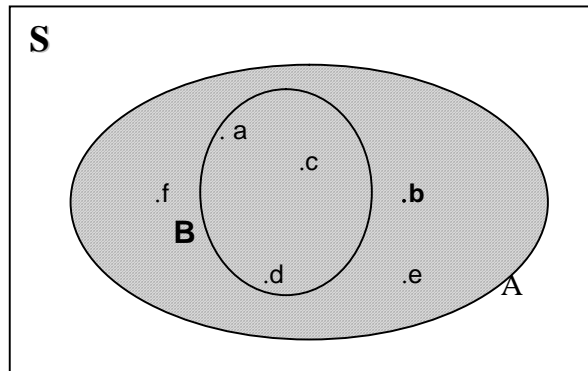
Jika gabungan dari dua himpunan dimana himpunan A memuat himpunan B, maka gabungan A dan B adalah himpunan A sendiri

Contoh 2

Jika $A = \{a, b, c, d, e, f\}$, $B = \{a, c, d\}$

maka $A \cup B = \{a, b, c, d, e, f\} = A$.

Gambar diagram Vennnya sebagai berikut.



Bagian yang diarsir menunjukkan $A \cup B$

Gambar 6.24

Diagram Venn tentang gabungan dari $B \subset A$

Contoh 3

Jika $A =$ Himpunan bilangan asli yang tidak lebih dari 7.

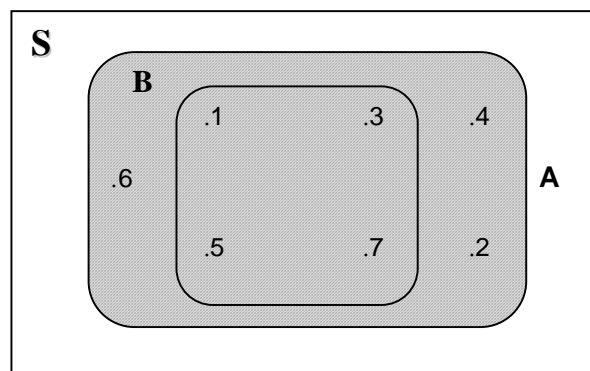
$B =$ Himpunan bilangan asli ganjil yang tidak lebih dari 7.

maka $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

$B = \{1, 3, 5, 7\}$

$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} = A$

Gambar diagram Vennnya sebagai berikut.



Bagian yang diarsir menunjukkan $A \cup B$

Gambar 6.25

Diagram Venn tentang gabungan dari $B \subset A$

Dari dua contoh di atas, kita dapat menyatakan bahwa:

Sifat Gabungan	Jika $B \subset A$ maka $A \cup B = A$
-----------------------	---

a. **Jika kedua himpunan sama**

Karena dua himpunan itu sama, maka gabungannya adalah himpunan itu sendiri

Contoh 4

Jika $A =$ Himpunan bilangan asli kurang dari 7, dan

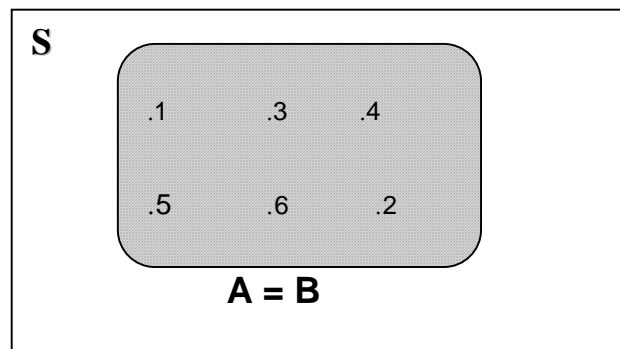
$$B = \{x : 0 < x < 7, x \text{ bilangan cacah}\},$$

maka $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

$$B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} = A = B$$

DiagramVennnya sebagai berikut.



Bagian yang diarsir menunjukkan $A \cup B$

Gambar 6.26
Diagram Venn tentang gabungan dua Himpunan yang sama

Contoh 5

Misal $A =$ Himpunan bilangan prima antara 1 dan 10

$$B = \{2, 3, 5, 7\}$$

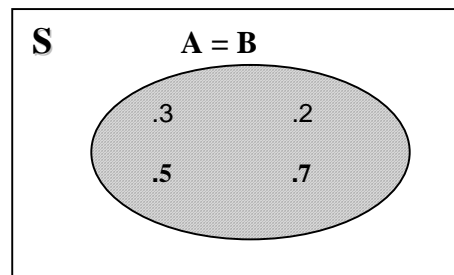
Carilah $A \cup B$.

Jawab:

Karena $A = \{2, 3, 5, 7\}$ dan $B = \{2, 3, 5, 7\}$

maka $A \cup B = \{2, 3, 5, 7\} = A = B$.

Diagram Vennnya sebagai berikut.



Bagian yang diarsir menunjukkan $A \cup B$

Gambar 6.27

Diagram Venn tentang gabungan dua sam a

Apa yang dapat kamu simpulkan dari dua contoh tersebut?

Dari dua contoh di atas, kita dapat menyatakan bahwa:

Sifat Gabungan	Jika $A = B$ maka $A \cup B = A = B$
-----------------------	---

c. **Dua himpunan saling lepas**

Jika dua himpunan saling lepas, maka gabungannya adalah menggabungkan semua elemen dari kedua himpunan tersebut.

Contoh 6

Jika $A =$ Himpunan bilangan asli ganjil kurang dari 10.

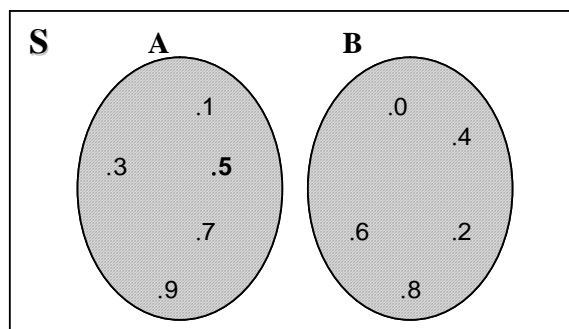
$B =$ Himpunan bilangan cacah genap kurang dari 10.

maka $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

$B = \{0, 2, 4, 6, 8\}$

$A \cup B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

Jika digambarkan dalam diagram Venn, maka diperoleh:



Bagian yang diarsir menunjukkan $A \cup B$

Gambar 6.28

Diagram Venn tentang gabungan dua himpunan yang saling lepas

d. Dua himpunan yang tidak saling lepas

Jika Dua himpunan tidak saling lepas, maka gabungannya adalah menggabungkan setiap elemen dari kedua himpunan tersebut, tetapi elemen irisannya hanya dihitung satukali.

Contoh 7

Misal A = Himpunan kuadrat dari 6 bilangan asli yang pertama.

B = Himpunan 6 bilangan asli kelipatan 4 yang pertama.

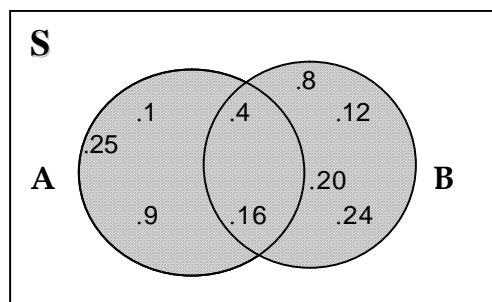
Carilah $A \cup B$.

Jawab:

Karena $A = \{1, 4, 9, 16, 25\}$ dan $B = \{4, 8, 12, 16, 20, 24\}$

maka $A \cup B = \{1, 4, 8, 9, 16, 20, 24, 25\}$

Diagram Vennnya sebagai berikut.



**Bagian yang diarsir
menunjukkan
 $A \cup B$**

Gambar 6.29

Diagram Venn tentang dua himpunan yang tidak saling lepas



Diagram Venn Gabungan Dua Himpunan untuk Menyelesaikan Soal Cerita

Cara terbaik untuk menggunakan gabungan dua himpunan untuk menyelesaikan soal cerita adalah menggunakan diagram Venn

Contoh 1

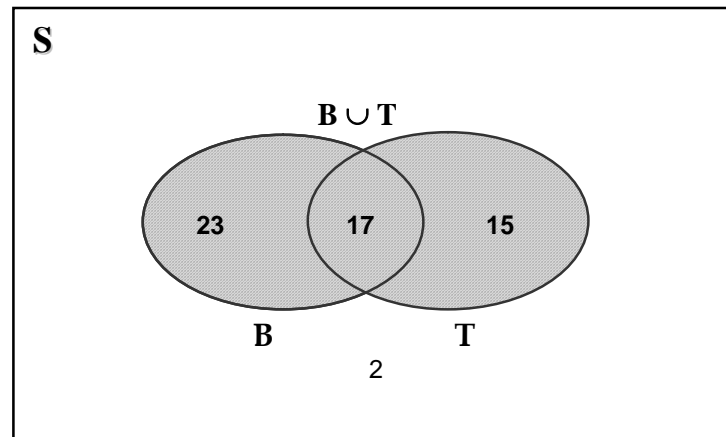
Di antara sekelompok siswa yang terdiri atas 57 orang ternyata 40 orang suka makan bakso, dan 32 orang suka makan soto, 17 orang suka kedua-duanya.

- Gambarlah diagram Venn untuk menggambarkan keadaan di atas.
- Berapa banyak siswa yang suka bakso atau soto?
- Berapa banyak siswa yang tidak suka makan keduanya?

Jawab:

a. Gambar diagram Vennnya sebagai berikut.

(Angka yang tertera pada diagram Venn menunjukkan banyak-nya siswa)



Gambar 6.30
Diagram Venn tentang gabungan dua himpunan

Misalkan:

B = Himpunan siswa yang suka makan bakso

T = Himpunan siswa yang suka makan soto

$B \cup T$ = Himpunan siswa yang suka makan bakso atau soto.

- b. Banyak siswa yang suka makan bakso atau soto adalah $(40 + 32 - 17)$ orang siswa = 55 orang siswa.
- c. Banyak siswa yang tidak suka makan keduanya (bakso dan soto) adalah $(57 - 55)$ orang = 2 orang siswa.

Selanjutnya diskusikan dengan temanmu Contoh 2 berikut.

Contoh 2

Di antara 100 orang siswa di suatu SMP didapatkan data sebagai berikut:

- 32 siswa suka memelihara ayam,
- 30 siswa suka memelihara burung,
- 20 siswa suka memelihara kucing,
- 8 siswa suka memelihara ayam dan burung,
- 7 siswa suka memelihara ayam dan kucing,
- 9 siswa suka memelihara burung dan kucing,

5 siswa suka memelihara ketiganya.

Berdasarkan keterangan tersebut, maka:

- a. Gambarkan diagram Venn yang menunjukkan keadaan di atas.
- b. Tentukan banyak siswa yang:
 - 1) suka memelihara ayam atau burung.
 - 2) suka memelihara ayam saja.
 - 3) suka memelihara salah satu saja dari ketiganya.
 - 4) suka memelihara burung, tetapi tidak suka memelihara ayam.
 - 5) suka memelihara ayam, tetapi tidak suka memelihara kucing.
 - 6) tidak suka memelihara ketiganya

Jawab:

Misalkan:

A = Himpunan siswa yang suka memelihara ayam.

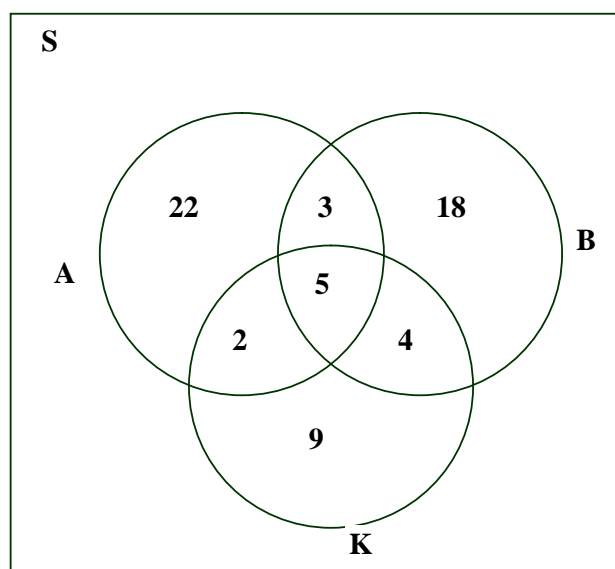
B = Himpunan siswa yang suka memelihara burung.

K = Himpunan siswa yang suka memelihara kucing.

Maka:

- a. diagram Venn yang menggambarkan keadaan di atas adalah sebagai berikut.

(Angka yang tertera pada diagram Venn menunjukkan banyaknya siswa)



Gambar 6.31

Diagram Venn tentang gabungan tiga himpunan

- b. Banyak siswa yang:
- 1) suka memelihara ayam atau burung = $(22 + 2 + 5 + 3 + 4 + 18)$ orang = 54 orang.
 - 2) suka memelihara ayam saja = 22 orang.
 - 3) suka memelihara salah satu saja dari ketiganya = $(22 + 9 + 18)$ orang = 49 orang.
 - 4) suka memelihara burung, tetapi tidak suka memelihara ayam = $(18 + 4)$ orang = 22 orang.
 - 5) suka memelihara ayam, tetapi tidak suka memelihara kucing = $(3 + 22)$ orang = 25 orang.
 - 6) tidak suka memelihara ketiganya = 37 orang

Latihan 6.6

1. Diketahui $A = \{1, 2, 3, 5, 7\}$
 $B = \{4, 5, 6, 7, 9\}$
 $C = \{3, 7, 8, 9, 10, 11\}$
 Dengan cara mendaftar anggotanya, tentukan:
 - a. $A \cup B$ b. $A \cup C$ c. $B \cup C$
 - d. Gambarlah masing-masing gabungan dengan menggunakan dia gram Venn.
2. Diketahui $A = \{x : x \leq 5, x \text{ bilangan asli}\}$
 $B = \{x : 3 < x < 8, x \text{ bilangan asli}\}$
 $C = \{x : 5 \leq x \leq 10, x \text{ bilangan asli}\}$
 Dengan cara mendaftar anggotanya, tentukan:
 - a. $A \cup B$ b. $A \cup C$ c. $B \cup C$
 - d. Gambarlah masing-masing gabungan dengan menggunakan dia gram Venn.
3. Diketahui $A =$ Himpunan kuadrat bilangan asli kurang dari 30.
 $B =$ Himpunan kelipatan 5 yang kurang dari 30.
 $C =$ Himpunan kelipatan 6 yang kurang dari 35.
 Dengan cara mendaftar anggotanya, tentukan:
 - a. $A \cup B$ b. $A \cup C$ c. $B \cup C$
 - d. Gambarlah masing-masing gabungan dengan menggunakan diagram Venn!

Berpikir kritis:

4. Di antara warga kampung yang terdiri atas 60 orang, ternyata 20 orang ber-langganan majalah, 35 orang berlangganan koran, dan 5 orang berlangganan keduanya.
 - a. Gambarlah suatu diagram Venn untuk menunjukkan keadaan di atas, dengan memisalkan M = Himpunan pelanggan majalah, dan K = Himpunan pelanggan koran.
 - b. Berapa banyak warga kampung yang tidak berlangganan koran atau majalah?
 - c. Berapa banyak warga kampung yang berlangganan koran atau majalah?
 - d. Berapa banyak warga kampung yang berlangganan koran saja?
 - e. Berapa banyak warga kampung yang berlangganan majalah saja?
5. Di antara sekelompok siswa yang terdiri atas 50 orang ternyata 20 orang suka main tenis, 33 orang suka main basket, dan 8 orang suka main keduanya.
 - a. Gambarlah diagram Venn untuk menunjukkan keadaan di atas.
 - b. Berapa banyak siswa yang suka main tenis atau basket?
 - c. Berapa banyak siswa yang tidak suka main keduanya?
 - d. Berapa banyak siswa yang suka main tenis saja?
 - e. Berapa banyak siswa yang suka main basket saja?
6. Di antara sekelompok warga yang terdiri atas 50 orang yang sedang berbelanja ke pasar ternyata 25 orang membeli buah apel, 23 orang membeli buah pisang, dan 8 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 pisang?
 - 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.

7. Jika diketahui:

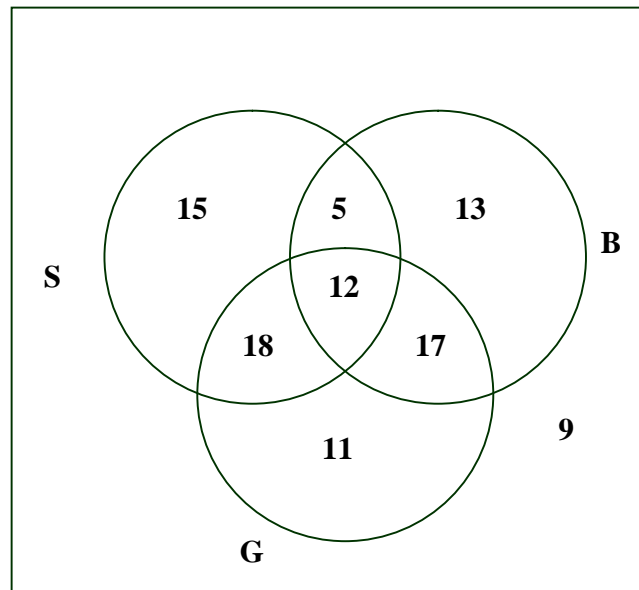
S = Himpunan siswa yang senang makan soto.

B = Himpunan siswa yang senang makan bakso.

G = Himpunan siswa yang senang makan gado-gado.

dengan diagram Venn sebagai berikut.

(Angka yang tertera pada diagram Venn menunjukkan banyaknya siswa)



Tentukan banyak siswa yang:

- senang makan soto atau bakso
- senang makan bakso atau gado-gado.
- senang makan bakso saja.
- senang makan gado-gado saja.
- senang makan soto tetapi tidak senang makan gado-gado.
- senang makan soto, tetapi tidak senang makan bakso.
- senang makan bakso, tetapi tidak senang makan soto

6.7

Komplemen dan Selisih Himpunan



Pengertian Komplemen

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Pengertian himpunan komplemen
- ✓ Menentukan himpunan komplemen.
- ✓ Menentukan selisih dua himpunan
- ✓ Menunjukkan himpunan komplemen pada suatu diagram Venn.
- ✓ Menunjukkan selisih dua himpunan pada diagram Venn

Kata Kunci:

- Himpunan Komplemen
- Selisih dua himpunan

Sering terjadi bahwa semua himpunan yang didiskusikan dalam suatu konteks matematis tertentu merupakan himpunan bagian dari suatu himpunan khusus.

Contoh 1

Misal S adalah himpunan semua mata pelajaran di sekolahmu yang dilambangkan dengan;

$$S = \{\text{PPKn, Bhs Indonesia, Matematika, Ekonomi, PKK, IPA, IPS, Bhs Inggris, Penjas, Kesenian}\}.$$

Jika himpunan $M = \{\text{IPA, Matematika}\}$ dan S adalah himpunan semestanya, maka mata pelajaran apakah yang termasuk anggota himpunan S , tetapi tidak termasuk dalam himpunan M ?

Contoh 2

Misal S adalah himpunan semua huruf dalam abjad Latin yang dilambangkan dengan

$$S = \{\text{Seluruh abjad Latin}\}.$$

Jika himpunan $V = \{\text{Huruf vokal dalam abjad Latin}\}$ dan S adalah himpunan semestanya, maka huruf apakah yang termasuk himpunan S tetapi tidak termasuk anggota himpunan V ?

Pada Contoh 1 di atas, PPKn, Bhs Indonesia, Bhs Inggris, Ekonomi, PKK, IPS, Penjas, dan Kesenian termasuk anggota himpunan semesta S , tetapi bukan anggota himpunan M . Pada Contoh 2 di atas, huruf mati seperti b dan n anggota himpunan semesta S tetapi bukan anggota himpunan V .

Mata pelajaran yang tidak masuk dalam himpunan M dan huruf-huruf yang tidak termasuk anggota himpunan V , masing-masing merupakan himpunan bagian dari himpunan semesta S . Himpunan bagian seperti ini disebut himpunan **Komplemen** dari suatu

himpunan. Misalnya, himpunan komplemen dari himpunan M dilambangkan M' (penulisan lain M^c) dan dibaca sebagai "komplemen dari himpunan M " atau "komplemen M ." Komplemen dari himpunan V dilambangkan dengan V' (penulisan lain V^c) dibaca "komplemen V ."

Dengan notasi, komplemen suatu himpunan dapat dinyatakan sebagai berikut.

Misal terdapat himpunan A dan himpunan semestanya S . Maka komplemen dari A , atau A' , adalah:

$$A' = \{x : x \in S \text{ dan } x \notin A\}$$



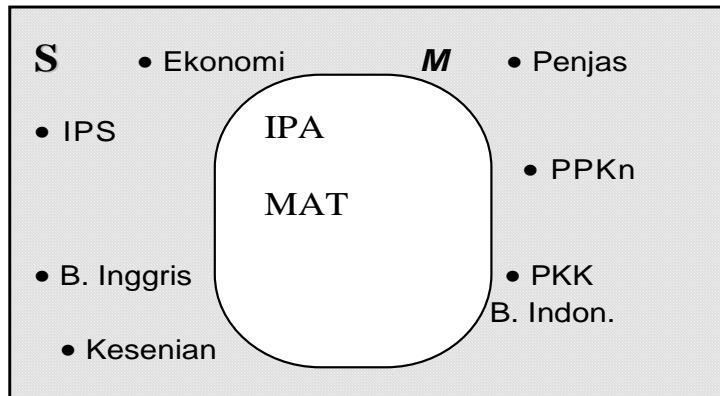
Diagram Venn Himpunan Komplemen

Perhatikan kembali himpunan-himpunan mata pelajaran dan abjad Latin di Contoh 1 dan Contoh 2. Penyelesaian masing-masing adalah:

Contoh 3

- a. $S = \{\text{PPKn, Bhs Indonesia, Matematika, Ekonomi, PKK, IPA, IPS, Bhs Inggris, Penjas, Kesenian}\}$
 $M = \{\text{IPA, Matematika}\}$
 $M' = \{\text{PPKn, Bhs Indonesia, Bhs Inggris, Ekonomi, PKK, IPS, Penjas, Kesenian}\}$

Diagram Venn-nya adalah:



Bagian yang diarsir adalah M'

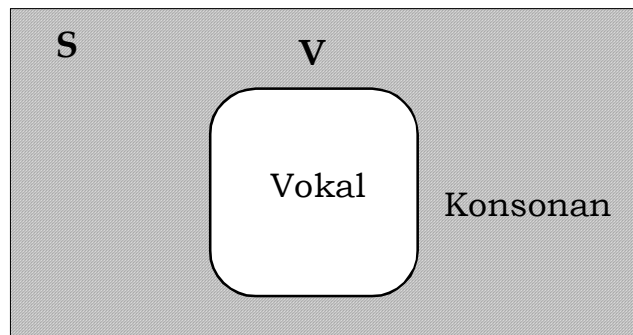
Gambar 6.32
Diagram Venn tentang komplemen dari suatu Himpunan M

b. $S = \{a, b, c, d, \dots, x, y, z\}$

$V = \{a, e, i, o, u\}$

$V' = \{b, d, f, g, h, j, k, l, m, n, p, q, r, s, t, v, w, , y, z\}$

Diagram Venn-nya adalah



Bagian yang diarsir adalah V'

Gambar 6.33
Diagram Venn tentang komplemen dari suatu Himpunan V

Untuk mengetahui hubungan antara suatu himpunan, komplemennya dan himpunan semestanya, salin dan lengkapi tabel berikut ini.

Contoh 4

Himpunan Semesta	Himpunannya	Komplemennya	Irisan	Gabungannya	Cardinalitasnya
$S = \text{(Mata Pelajarandi SMP)}$	$M = \{\text{IPA Matematika}\}$				$n(M) + n(M) =$
$S = \text{(huruf abjad latin)}$	$V = \{\text{Huruf hidup}\}$				
$S = \{3,4,7,10,12,28\}$					

Berdasarkan kegiatan di atas, didapat kesimpulan seperti berikut.

Hubungan himpunan komplemen, dan semestanya

- (1) $M \cap M = \emptyset$
- (2) $M \cap M' = S$
- (3) $n(M) + n(M') = n(S)$

Himpunan hasil dari menghubungkan dua himpunan seperti irisan dan gabungan juga mempunyai komplemen.

Contoh 5

Misal $S =$ Himpunan 40 bilangan asli pertama.

$A =$ Himpunan kuadrat dari 6 bilangan asli yang pertama.

$B =$ Himpunan 6 bilangan asli kelipatan 4 yang pertama.

Carilah $(A \cap B)'$

Jawab:

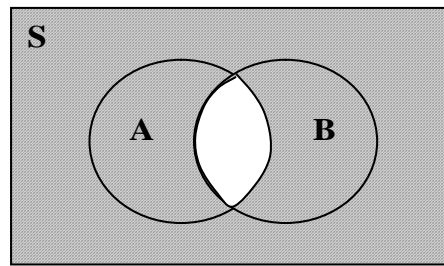
Karena $S = \{1, 2, 3, \dots, 38, 39, 40\}$

$A = \{1, 4, 9, 16, 25, 36\}$ dan $B = \{4, 8, 12, 16, 20, 24\}$

maka $A \cap B = \{4, 16\}$ dan

$(A \cap B)' = \{1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40\}$

Diagram Venn-nya adalah.



Gambar 6.34

Diagram Venn tentang Komplemen dari Irisan Himpunan A dan B



Selisih Dua Himpunan

Pada awal subbab ini telah dibahas himpunan komplemen terhadap himpunan semesta S . Sekarang akan dipelajari komplemen suatu himpunan terhadap himpunan lain.

Contoh 6

Perhatikan himpunan A dan B berikut:

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5\} \text{ dan } B = \{2, 5, 7, 11\}$$

Dari kedua himpunan di atas, carilah anggota B yang tidak ada di A .

Jawab:

Dengan menggunakan definisi komplemen, Komplemen A terhadap B adalah himpunan yang ada di B tetapi tidak ada di A , yaitu $\{7, 11\}$. Komplemen B terhadap A adalah himpunan yang ada di A , tetapi tidak ada di B , yaitu $\{1, 3, 4\}$.

Komplemen B terhadap A , ditulis $A - B$, dibaca sebagai “Ada di A tetapi tidak ada di B ”. Komplemen A terhadap B , ditulis $B - A$, dan dibaca “Ada di B , tetapi tidak ada di A .” Untuk himpunan di atas;

$$(i) \quad B - A = \{7, 11\}$$

$$(ii) \quad A - B = \{1, 3, 4\}$$

Dengan notasi, selisih dua himpunan dapat dilambangkan seperti berikut.

Diketahui himpunan A dan B. Maka selisihnya adalah:

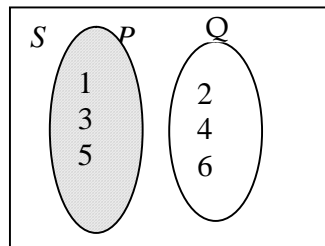
$$A-B = \{x : x \in A \text{ dan } x \notin B\}$$

$$A-B = \{x : x \in B \text{ dan } x \notin A\}$$

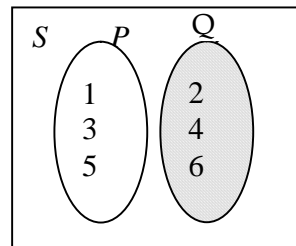
Contoh 7

Diketahui $P = \{1, 3, 5\}$ dan $Q = \{2, 4, 6\}$. Karena $P \cap Q = \emptyset$, maka $P - Q = P = \{1, 3, 5\}$ dan $Q - P = Q = \{2, 4, 6\}$.

Secara visual, perhatikan diagram berikut.



Gambar 6.35
Diagram Venn tentang
Selisih dua Himpunan P
dan Q



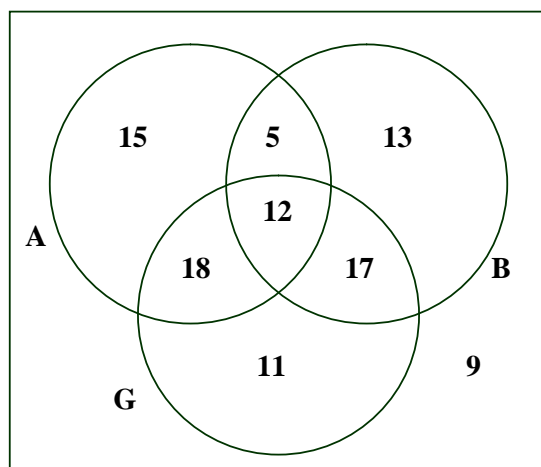
Gambar 6.36
Diagram Venn tentang
Selisih dua Himpunan Q
dan P

Latihan 6.7

- Tunjukkan bahwa apabila A adalah sebuah himpunan dan S adalah himpunan semestanya, maka:
 - $\emptyset' = S$
 - $S' = \emptyset$
 - $(A')' = A$
- Diketahui $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$
 $A = \{1, 2, 3, 5, 7\}$
 $B = \{4, 5, 6, 7, 9\}$
 Dengan cara mendaftar anggotanya, tentukan:
 - $(A \cup B)'$
 - $(A \cap B)'$
 - Gambarlah diagram Venn-nya.
- Diketahui $S = \{x : x \geq 5, x \text{ bilangan asli}\}$
 $B = \{x : 5 < x < 8, x \text{ bilangan asli}\}$
 $C = \{x : 5 \leq x \leq 10, x \text{ bilangan asli}\}$
 Dengan cara mendaftar anggotanya, tentukan:
 - $(B \cap C)'$
 - $(B \cup C)'$
 - $B - C$
 - Gambarlah diagram Venn masing-masing

4. Diketahui:
- S = Himpunan kuadrat bilangan asli kurang dari 30.
 L = Himpunan kelipatan 5 yang kurang dari 30.
 E = Himpunan kelipatan 6 yang kurang dari 35.
- Dengan cara mendaftar anggotanya, tentukan:
- $L \cap E$
 - $E \cup L$
 - $E - L$
 - $L - E$
 - Gambarlah diagram Venn masing-masing.
5. Di antara warga kampung yang terdiri atas 60 orang, ternyata 20 orang berlangganan majalah, 35 orang berlangganan koran, dan 5 orang berlangganan keduanya.
- Gambarlah suatu diagram Venn untuk menunjukkan keadaan di atas, dengan memisalkan M = Himpunan pelanggan majalah, dan K = Himpunan pelanggan koran.
 - Berapa banyak warga kampung yang tidak berlangganan koran atau majalah?
 - Berapa banyak warga kampung yang tidak berlangganan koran atau majalah?
 - Berapa banyak warga kampung yang tidak berlangganan koran saja?
 - Berapa banyak warga kampung yang tidak berlangganan majalah saja?
 - Berapa banyak warga kampung yang berlangganan koran tetapi tidak berlangganan majalah?
6. Di antara sekelompok siswa yang terdiri atas 50 orang ternyata 20 orang suka main tenis, 33 orang suka main basket, dan 8 orang suka main keduanya.
- Gambarlah diagram Venn untuk menunjukkan keadaan di atas.
 - Berapa banyak siswa yang tidak suka main tenis dan basket?
 - Berapa banyak siswa yang tidak suka main keduanya?
 - Berapa banyak siswa yang tidak suka main tenis saja?
 - Berapa banyak siswa yang tidak suka main basket saja?
 - Banyak siswa yang tidak suka main tenis tetapi suka basket?

7. Di antara sekelompok warga yang terdiri atas 50 orang yang sedang berbelanja ke pasar ternyata 25 orang membeli buah apel, 23 orang membeli buah pisang, dan 8 orang membeli kedua macam buah tersebut.
- Gambarlah diagram Venn untuk menunjukkan keadaan di atas.
 - Berapa banyak warga yang tidak membeli buah apel dan buah pisang?
 - Berapa banyak warga yang tidak membeli buah apel saja?
 - Berapa banyak warga yang tidak membeli kedua macam buah tersebut?
8. Jika diketahui:
- S = Himpunan yang suka jajan.
 A = Himpunan siswa yang senang makan soto.
 B = Himpunan siswa yang senang makan bakso.
 G = Himpunan siswa yang senang makan gado-gado.
- dengan diagram Venn sebagai berikut.
 (Angka yang tertera pada diagram Venn menunjukkan



Gambar 6.35
 Diagram Venn tentang Selisih dua Himpunan P dan Q

Tentukan banyak siswa yang:

- tidak senang makan soto atau bakso
- tidak senang makan bakso dan gado-gado.
- tidak senang makan bakso saja.
- tidak senang makan gado-gado saja.
- suka bakso tetapi tidak suka gado-gado.

A. Pengertian himpunan

Suatu koleksi objek-objek disebut suatu **himpunan** dan objek-objek itu disebut **elemen** atau **anggota** dari himpunan itu. Himpunan biasanya dinyatakan dengan huruf kapital A, B, C, dst. Simbol " \in " digunakan untuk menyatakan suatu objek dari suatu himpunan, dan simbol " \notin " menyatakan bukan suatu objek dari suatu himpunan.

B. Cara menyatakan himpunan

Himpunan dapat dinyatakan dalam tiga cara: (1) suatu deskripsi verbal, (2) suatu daftar anggota yang dipisahkan dengan koma, dan dengan kurung kurawal buka dan kurawal tutup.

C. Himpunan berhingga dan tak berhingga

1. Himpunan berhingga: $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $n(A) = 5$

2. Himpunan tak berhingga: $B = \{1, 2, 3, \dots\}$, $n(B) = \infty$

D. Diagram Venn

Suatu cara sederhana menjelaskan relasi antara himpunan adalah dengan diagram Venn.

1. Himpunan semesta

Jika semua himpunan di bawah pertimbangan adalah himpunan bagian dari suatu himpunan S tertentu, maka himpunan S disebut **himpunan semesta**.

2. Himpunan bagian

$A \subset B = \{x : \text{jika } x \in A, \text{ maka } x \in B\}$

E. Operasi himpunan

1. Irisan: $A \cap B = \{x : x \in A \text{ dan } x \in B\}$

1.1 Sifat irisan: jika $A \subset B$, maka $A \cap B = A$

1.2 Kesamaan himpunan: jika $A = B$, maka $A \cap B = A = B$

1.3 Himpunan yang tidak saling lepas:

Irisan dari dua himpunan yang tidak saling lepas adalah himpunan yang memiliki elemen-elemen sekutu.

1.4 Himpunan yang saling lepas:

Irisan dari dua himpunan yang saling lepas adalah himpunan kosong (\emptyset)

2. Gabungan: $A \cup B = \{x : x \in A \text{ atau } x \in B\}$

2.1 Sifat gabungan: jika $B \subset A$, maka $A \cup B = A$

2.2 Kesamaan himpunan: jika $A = B$, maka $A \cup B = A = B$

2.3 Himpunan yang tidak saling lepas:

Jika dua himpunan yang tidak saling lepas, maka gabungannya adalah menggabungkan setiap elemen dari kedua himpunan itu tetapi elemen irisannya hanya dihitung satukali.

2.4 Dua himpunan yang saling lepas:

Jika himpunan A dan himpunan B saling lepas, maka gabungan dari A dan B adalah himpunan yang memuat semua elemen yang ada di A dan di B.

2.5 Jika gabungan dari dua himpunan di mana himpunan A memuat himpunan B, maka gabungan dari A dan B adalah A sendiri.

F. Komplemen dan selisih himpunan

1. Komplemen

Komplemen dari suatu himpunan A, ditulis A' adalah himpunan semua elemen di semesta, S yang tidak di A.

2. Hubungan himpunan M, komplemen, dan semestanya

a. $M \cap M' = \emptyset$

b. $M \cup M' = S$

c. $n(M) + n(M') = n(S)$.

3. Selisih dua himpunan A dan B:

$$A - B = \{x : x \in A \text{ dan } x \notin B\}$$

$$B - A = \{x : x \in B \text{ dan } x \notin A\}$$

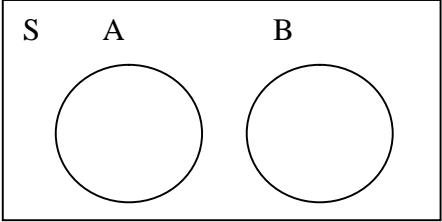
Tes objektif

1. Jika $A = \{a, a, b, b, c\}$ dan $B = \{a, b, c, d, e\}$, maka pernyataan yang salah adalah:
 - a. $A \cap B = \{a, b, c\}$
 - b. $A \cup B = \{a, b, c, d, e\}$
 - c. $n(A) = 5$
 - d. $n(A) = 2$

2. $S = \{\text{huruf abjad}\}$, $A = \{\text{huruf vokal}\}$, $B = \{\text{huruf konsonan}\}$.
Pernyataan manakah yang salah?

a. $A \cup B = S$	c. $A \subset S$
b. $A \cap B = \emptyset$	d. $A \in S$

3. Pernyataan manakah yang salah sesuai dengan gambar di bawah?

S	A	B
		

 - a. $A \cup B = \emptyset$
 - b. $A \cap B = \emptyset$
 - c. $S - A = A'$
 - d. $S - B = B'$

4. Pernyataan di bawah ini yang sesuai dengan $A \cap B = \{x : x \in A \text{ dan } x \in B\}$ adalah:
 - a. $A \cap B = \{x : x \in A\} \cap \{x : x \in B\}$
 - b. $A \cup B = \{x : x \in A\} \cup \{x : x \in B\}$
 - c. $A \cup B = \emptyset$
 - d. $A \cup B = S$

5. Pernyataan di bawah ini yang sesuai dengan $A \cup B = \{x : x \in A \text{ atau } x \in B\}$ adalah:
 - a. $A \cup B = \{x : x \in A\} \cap \{x : x \in B\}$
 - b. $A \cup B = \{x : x \in A\} \cup \{x : x \in B\}$
 - c. $A \cup B = \emptyset$
 - d. $A \cup B = S$

Tes Essay

Misalkan S adalah himpunan semesta, sedangkan A dan B adalah himpunan bagian dari S , di mana

$$S = \{e, u, r, a, s, i, h, o, m\},$$

$$A = \{r, a, o\},$$

$$B = \{s, e, r, m, a\}. \text{ Tentukanlah:}$$

1. $S - A = A'$
2. $S - B = B'$
3. $A \cup B$
4. $(A \cup B)'$
5. $A \cap B$

REFLEKSI

Dalam refleksi ini anda diharapkan dapat memonitor diri anda sendiri tentang pemahaman anda dalam mempelajari topik himpunan dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut.

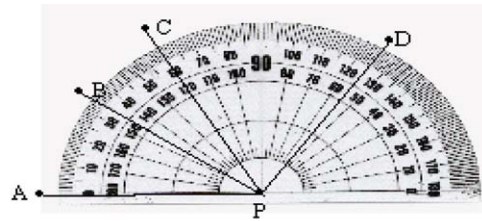
1. Jelaskan apa, bagaimana, dan mengapa mempelajari topik Himpunan dengan baik?
2. Apakah anda dapat mengaitkan satu subtopik dengan subtopik lainnya dalam topik Himpunan?
3. Jika anda tidak dapat mengaitkannya, apa kendalanya? Bagaimana tidaklanjutnya?
4. Apakah anda dapat mengomunikasikan kepada teman anda apa yang telah anda pelajari tentang topik Himpunan?
5. Jika anda tidak dapat mengomunikasikannya, apa kendalanya? Bagaimana tindaklanjutnya?
6. Apakah anda dapat merangkum konsep-konsep kunci dari masing-masing subtopik dalam topik Himpunan?
7. Jika anda tidak dapat merangkumnya, apa kendalanya? bagaimana tindaklanjutnya?
- 8.. Makna apa yang anda peroleh setelah anda mempelajari topik Himpunan?

Bab 7

Bangun Ruang Sisi Datar

Standar Kompetensi

Memahami hubungan garis dengan garis, garis dengan sudut, serta menentukan ukurannya.



Kompetensi Dasar

- 4.1 Menentukan hubungan antara dua garis, serta besar dan jenis sudut.
- 4.2 Memahami sifat-sifat sudut yang terbentuk jika dua garis berpotongan atau garis dua garis sejajar berpotongan atau dua garis sejajar berpotongan dengan garis lain.
- 5.3 Melukis sudut.
- 4.4 Membagi sudut.

7.1

Kedudukan Dua Garis dan Jenis Sudut



Kedudukan Dua Garis

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Kedudukan dua garis.
- ✓ Pengertian sudut.
- ✓ Mengukur ukuran sudut.
- ✓ Menggambar sudut.
- ✓ Menentukan jenis sudut
- ✓ Sudut yang terjadi dari dua garis dipotong garis ketiga

Kata Kunci:

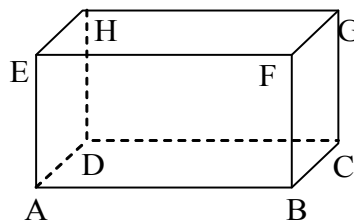
- Sejajar
- Berpotongan
- Bersilangan
- Sudut berpelurus
- Sudut berpenyiku
- Sudut sehadap
- Sudut dalam berseberangan
- Sudut luar berseberangan
- Sudut dalam sepihak
- Sudut luar sepihak
- Sudut bertolak belakang



Gambar 7.1

Sumber: Dit. PSMP, 2006

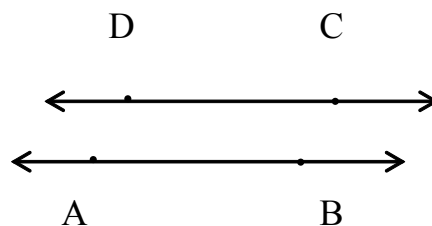
Coba perhatikan gambar di atas! Sekarang jika kotak tersebut digambar akan berbentuk seperti gambar balok di bawah ini.



Gambar 7.2

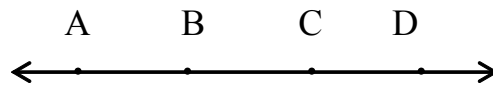
Balok

1. Garis yang melalui \overline{AB} dan garis yang melalui \overline{DC} adalah dua garis yang **sejajar (tidak berpotongan)**. Mengapa? Coba carilah pasangan-pasangan garis lain yang sejajar! dan disebut segmen garis (segmen) AB dan DC. $\overline{AB} \cong \overline{DC}$ dibaca segmen AB kongruen (**gambar geometri yang sama**) dengan segmen DC.



Segmen AB dan segmen BA adalah segmen yang sama sehingga dapat ditulis $\overline{AB} = \overline{BA}$ (karena keduanya merupakan himpunan titik-titik yang sama), sedangkan \overline{AB} dan \overline{DC} dan adalah segmen berbeda dan tidak dapat ditulis sebagai $\overline{AB} = \overline{DC}$. Carilah segmen lain yang sama!

2. Garis yang melalui \overline{AB} dan garis yang melalui \overline{AD} adalah dua garis yang **berpotongan**. Mengapa? Coba carilah pasangan-pasangan garis lain yang berpotongan!. \overline{AB} dan \overline{AD} adalah dua segmen.
3. Garis yang melalui \overline{AB} dan \overline{FG} adalah dua garis yang **bersilangan** (tidak sejajar dan juga tidak berpotongan). Mengapa? Coba carilah pasangan-pasangan garis lain yang bersilangan!
4. Untuk setiap tiga titik berbeda pada suatu garis, salah satu titik terletak **antara** dua titik lainnya.



- a. Tiga segmen berbeda: \overline{AB} , \overline{AC} , \overline{BC}
 - b. Tiga sinar berbeda: sinar AD, sinar DA, sinar BD
 - c. Garis: garis AD, garis BC, garis BD
5. Suatu segmen memiliki dua titik akhir dan dapat diukur panjangnya. Panjang segmen AB kita notasikan dengan $|\overline{AB}| = AB$. Misalnya $|\overline{AB}| = AB = 3$.



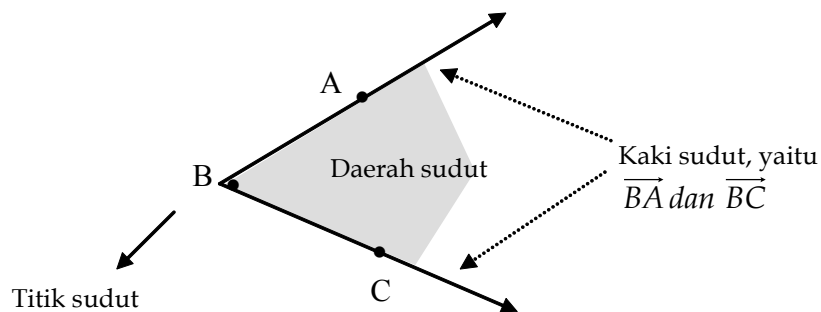
Pengertian Sudut

Di sekolah dasar kamu telah mengenal pengertian sudut. Untuk mengingat kembali, perhatikan dan lakukan kegiatan seperti Gambar 7.3 (a) pada halaman 237.



Gambar 7.3

Gambar 7.3 (b) merupakan salah satu contoh dari sudut. Dalam Matematika, **sudut terbentuk dari dua sinar yang titik pangkalnya berimpit**, seperti tampak pada gambar di bawah ini.



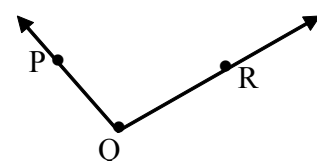
Gambar 7.4

Berdasarkan Gambar 7.4 di atas, maka bagian-bagian sudut terdiri dari dua buah **kaki sudut**, **titik sudut**, dan **daerah sudut**. *Kaki sudut* adalah sinar garis yang membentuk suatu sudut. *Titik sudut* adalah titik potong pangkal sinar dari kaki sudut. *Daerah sudut* yaitu daerah yang terbentuk antara dua kaki sudut.

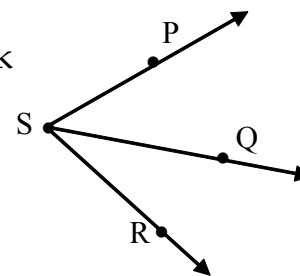
Sudut pada Gambar 7.4 dinamakan dengan **sudut ABC** yang disimbolkan dengan $\angle ABC$ atau **sudut CBA** yang disimbolkan dengan $\angle CBA$ atau hanya ditulis **sudut B** yang disimbolkan dengan $\angle B$.

Soal 1

Tentukan kaki sudut, titik sudut, dan tulislah nama sudut dari gambar di samping!



Berapakah banyak sudut yang terbentuk pada gambar di samping? Sebutkan!



Kaitan Dengan Dunia Nyata

Pikirkan dan diskusikan!



Sumber: Dit. PSMP, 2006

Gambar 7.5 Atap Rumah

Perhatikan atap rumah di samping!

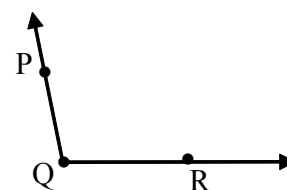
Sebutkan bagian-bagian manakah dari atap rumah itu yang membentuk sudut!

Lebih dari 3000 tahun yang lalu, orang *Babylonia* telah menemukan bahwa untuk mengelilingi matahari satu kali putaran penuh pada lintasan yang berbentuk lingkaran, bumi memerlukan waktu 360 hari. Mereka membagi lintasan itu menjadi 360 bagian yang sama. Setiap bagian itu dinamakan satu derajat. Dengan demikian, satu putaran penuh ukurannya 360 derajat, dilambangkan dengan 360° . Selanjutnya sampai sekarang *derajat* digunakan sebagai salah satu *satuan ukuran*.

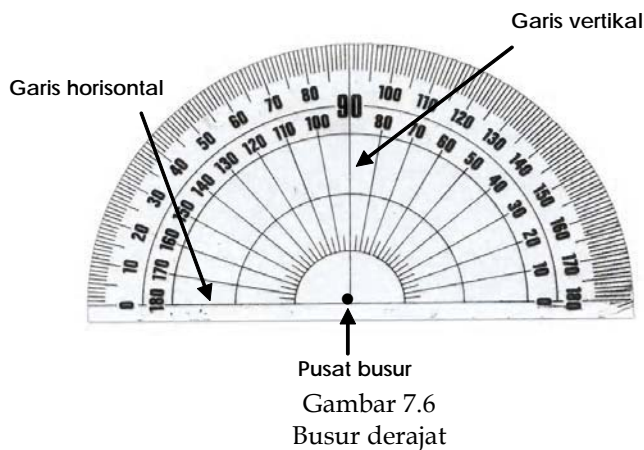


Mengukur Ukuran Sudut dengan Busur Derajat

Dapatkan kamu mengukur sudut PQR pada gambar di samping? Alat apakah yang dapat kamu gunakan untuk mengukur?

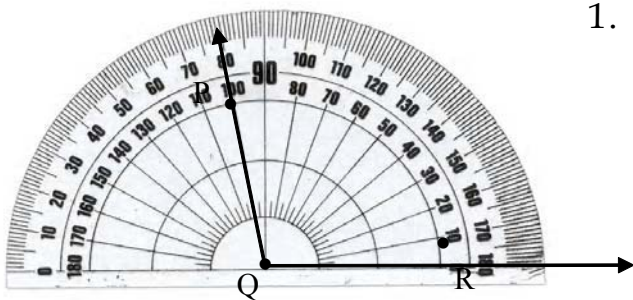


Salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengukur suatu sudut adalah **busur derajat** seperti tampak pada Gambar 7.6 di halaman 237.



ada busur derajat terdapat dua deretan angka yaitu bagian atas dan bagian bawah. Pada bagian atas, dari kiri ke kanan tertulis angka 0, 10, 20, 30, . . . , 180, sedangkan di bagian bawah dari kiri ke kanan tertulis 180, 170, 160, . . . , 0. Perpotongan antara garis horizontal dengan garis vertikal disebut **pusat busur**.

Untuk mengukur sudut PQR di atas caranya sebagai berikut.



Gambar 7.7
Busur derajat

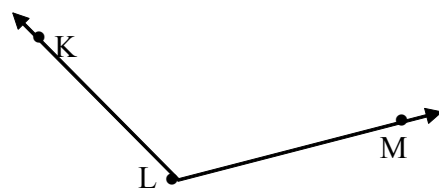
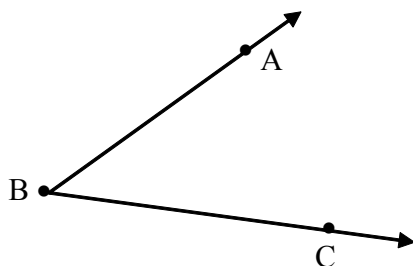
1. Letakkan pusat busur derajat pada titik sudut, yaitu titik Q. Impitkan garis horizontal busur derajat yang tertulis angka 0 pada salah satu kaki sudut, yaitu \overrightarrow{QR} .

2. Lihatlah angka pada busur derajat yang berimpit dengan kaki sudut yang lain, yaitu kaki sudut \overrightarrow{QP} berimpit dengan garis yang menunjukkan angka 100. Jadi ukuran $\angle PQR$ di atas adalah 100° .

Untuk menjawab soal 4 dan 5 berikut ini gunakan busur derajatmu!

Soal 3

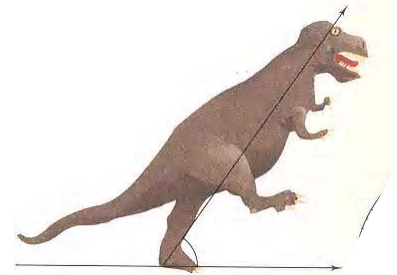
Tentukan ukuran sudut pada gambar di bawah ini.



Soal 4

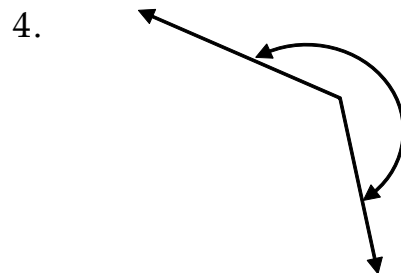
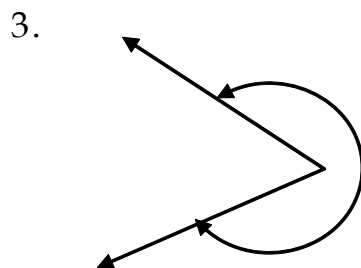
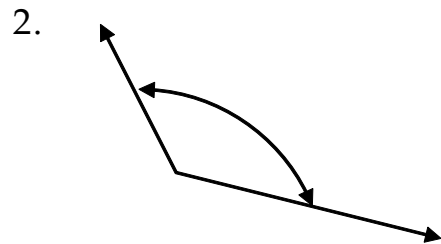
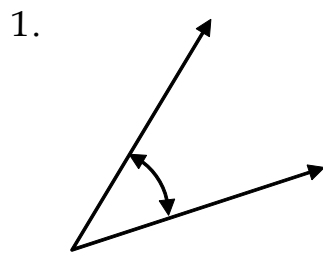
Kaitan Dengan Dunia Nyata

Perhatikan gambar dinosaurus di samping. Kemiringan dinosaurus terhadap permukaan tanah ditunjukkan oleh sudut seperti pada gambar di samping. Ukurlah, berapa ukuran kemiringan dinosaurus itu?



Soal 5

Untuk memeriksa pemahamanmu dan untuk melatih keterampilan dalam menggunakan busur derajat, ukurlah setiap sudut berikut ini. Jelaskan caramu mengukur!



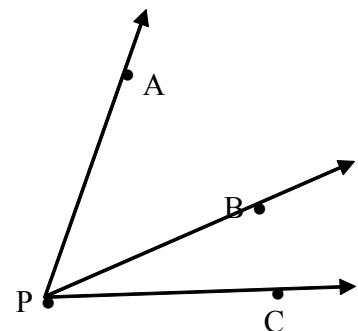
Soal 6

Jumlah ukuran dua sudut dapat ditulis dengan sebuah sudut yang ukurannya sama.

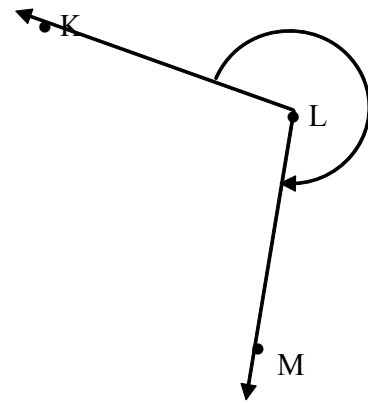
Jumlah ukuran dua sudut dapat ditulis dengan sebuah sudut yang ukurannya sama.

Perhatikan gambar di samping.

Jika $\angle APB = (11x - 5)^\circ$, $\angle BPC = (7x)^\circ$, dan $\angle APC = 85^\circ$, maka tentukan nilai x dan ukuran $\angle APB$



Dengan menggunakan busur derajat, ukurlah ukuran sudut MLK (yang ukuran) seperti yang ditunjukkan oleh tanda panah!



Jenis-Jenis Sudut

Perhatikan Gambar 7.8 dan 7.9!



Gambar 7.8
Sumber: Dit. PSMP, 2006



Gambar 7.9
Sumber: Dit. PSMP, 2006

Kerjakan berkelompok !

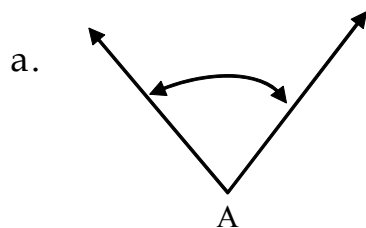
Ukurlah $\angle ABC$, $\angle BCA$, $\angle PQR$ dan $\angle BCD$!

Ukuran $\angle ABC = \dots$, ukuran $\angle BCA = \dots$,
ukuran $\angle PQR = \dots$, dan ukuran $\angle BCD = \dots$

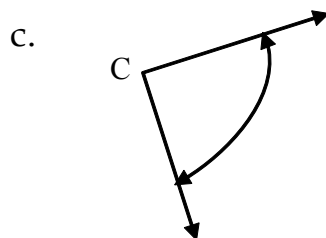
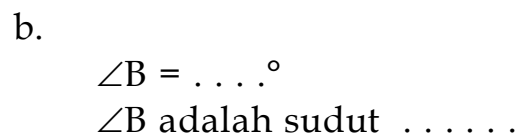
$\angle ABC$ adalah salah satu contoh sudut lancip, $\angle BCA$ adalah sudut siku-siku, $\angle PQR$ adalah salah satu contoh sudut tumpul dan $\angle BCD$ adalah sudut lurus.

- Sudut yang ukurannya antara 0° dan 90° disebut **sudut lancip**
- Sudut yang ukurannya 90° disebut **sudut siku-siku**
- Sudut yang ukurannya antara 90° dan 180° disebut **sudut tumpul**
- Sudut yang ukurannya 180° disebut **sudut lurus**.

Soal 8

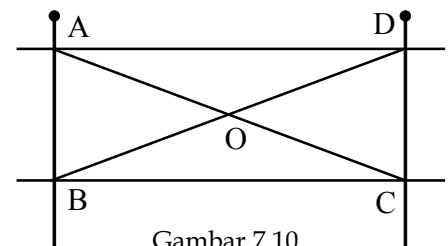


$\angle A = \dots^\circ$
 $\angle A$ adalah sudut



$\angle C = \dots^\circ$
 $\angle C$ adalah sudut

Perhatikan gambar rancangan pagar di samping dan kemudian lakukan kegiatan berikut ini!



Kegiatan

- (1) Ukurlah $\angle ABO$, $\angle OBC$, $\angle COD$ dan $\angle DOA$!
- (2) Jumlahkan ukuran $\angle ABO$ dengan $\angle OBC$! Berapakah jumlahnya?
- (3) Jumlahkan ukuran $\angle COD$ dengan $\angle DOA$! Berapakah jumlahnya?
- (4) Carilah dua sudut yang jumlah ukuran dua sudut tersebut 90° !
- (5) Carilah dua sudut yang jumlah ukuran dua sudut tersebut 180° !

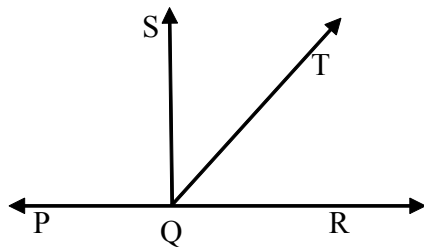
Dua sudut yang jumlah ukurannya 90° , disebut sudut yang saling berpenyiku. Sudut yang satu disebut penyiku sudut yang lain.

Dua sudut yang jumlah ukurannya 180° , disebut sudut yang saling berpelurus. Sudut yang satu disebut pelurus sudut yang lain.

Soal 9

Jika ukuran $\angle P = 42^\circ$ dan $\angle Q$ penyiku $\angle P$, tentukan ukuran $\angle Q$.

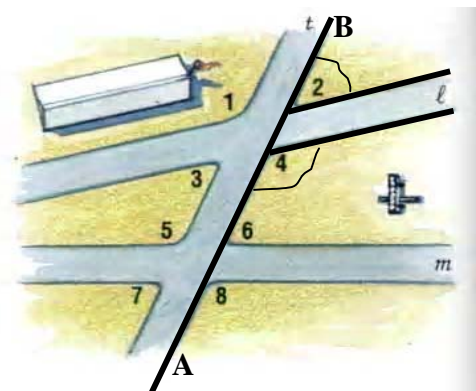
Soal 10



Jika ukuran $\angle PQS = 90^\circ$, ukuran $\angle SQT = (x+28)^\circ$ dan ukuran $\angle TQR = (6x - 15)^\circ$, tentukan ukuran $\angle SQT$, $\angle TQR$ dan sebutkan sudut-sudut yang saling berpenyiku.

CEK PEMAHAMAN

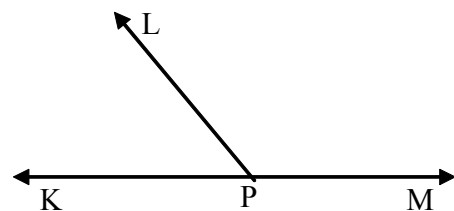
Perhatikan gambar jalan di samping. Garis AB adalah tepi jalan yang lurus. Carilah pasangan dua sudut yang saling berpelurus!



Gambar 7.11
Sumber: Dit. PSMP, 2006

Soal 11

Jika ukuran $\angle KPL = (2x)^\circ$ dan ukuran $\angle LPM = (3x)^\circ$, maka tentukan x !





Sifat Sudut pada Dua Garis yang Dipotong oleh Garis Ketiga

Jika gambar 7.11 dibuat sketsa, maka akan tampak seperti gambar halaman 241. garis l dan m dipotong oleh garis $AB = \overline{AB}$ sehingga diperoleh 8 sudut, yaitu $\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 3$, $\angle 4$, $\angle 5$, $\angle 6$, $\angle 7$, dan $\angle 8$. Kedelapan sudut tersebut membentuk pasangan sudut-sudut sebagai berikut.

- a. Sudut *sehadap*, yaitu $\angle 1$ dan $\angle 5$.
Coba sebutkan sudut sehadap yang lainnya!
- b. Sudut *dalam berseberangan*, yaitu $\angle 3$ dan $\angle 5$.
Coba sebutkan sudut dalam berseberangan yang lainnya!
- c. Sudut *luar berseberangan*, yaitu $\angle 1$ dan $\angle 8$.
Coba sebutkan sudut luar berseberangan yang lainnya!
- d. Sudut *dalam sepihak*, yaitu $\angle 4$ dan $\angle 5$.
Coba sebutkan sudut dalam sepihak yang lainnya!
- e. Sudut *luar sepihak*, yaitu $\angle 1$ dan $\angle 7$.
Coba sebutkan sudut luar sepihak yang lainnya!
- f. Sudut *bertolak belakang*, yaitu $\angle 1$ dan $\angle 3$.
Coba sebutkan sudut bertolak belakang yang lainnya!
Bagaimanakah besar dua sudut yang bertolak belakang?

CEK PEMAHAMAN

1. Pada gambar di halaman 241, disebut sudut apakah $\angle 1$ dan $\angle 2$?
2. $\angle 1$ dan $\angle 2$ juga disebut *sudut yang berdekatan*, mengapa?
3. Apakah dua sudut yang berdekatan itu pasti berpelurus? Jelaskan!
4. Apakah dua sudut yang berdekatan itu pasti berpenyiku? Jelaskan!
5. Apakah dua sudut yang berpelurus itu pasti berdekatan? Jelaskan!
6. Apakah dua sudut yang berpenyiku itu pasti berdekatan? Jelaskan!
7. Ukurlah semua pasangan sudut yang saling bertolak belakang! Apa yang dapat kamu simpulkan? Jelaskan jawabanmu!
8. Sudut-sudut apa saja yang terbentuk jika dua garis sebarang dipotong oleh garis ketiga?

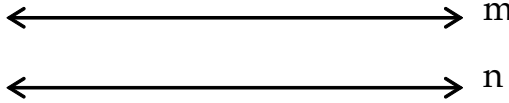
Eksplorasi

1. Lukislah dua garis sejajar yang dipotong oleh garis yang ketiga!
2. Tandailah kedelapan sudut yang terbentuk dengan angka 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8! Ukurlah tiap-tiap sudut tersebut!
3. Berdasarkan ukuran sudut yang telah diukur, coba selidikilah bagaimanakah pasangan sudut sehadap, sudut dalam berseberangan, sudut luar berseberangan, sudut dalam sepihak, sudut luar sepihak, sudut bertolak belakang!
4. Buatlah suatu dugaan dari hasil di atas tentang sudut-sudut yang terbentuk jika dua garis sejajar dipotong oleh garis ketiga!

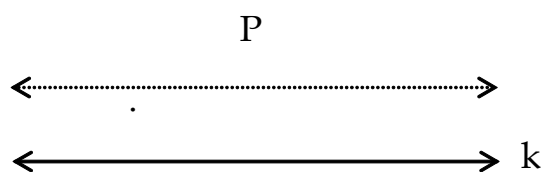


Sifat Dua Garis Sejajar Dipotong oleh Garis Lain

Ingat bahwa garis sejajar adalah garis yang terletak pada bidang yang sama dan tidak berpotongan. Garis m dan n di bawah ini adalah sejajar.

Garis m sejajar dengan garis n 

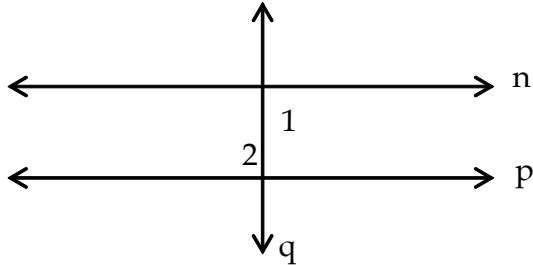
Andaikan diberikan suatu titik P dan garis k . Maka ada secara tepat satu garis melalui P yang sejajar dengan garis k .



Selanjutnya, jika dua garis dipotong oleh garis ketiga sedemikian sehingga sudut-sudut yang terjadi adalah kongruen, maka dua garis itu sejajar.

Contoh 1

Perhatikan gambar di bawah ini, n sejajar dengan p dan n tegak lurus dengan q . Jelaskan mengapa q tegak lurus dengan p ?



Jawab:

$\angle 1 = \angle 2$ (jika dua garis sejajar dipotong oleh garis ketiga, maka sudut dalam berseberangan besarnya sama).

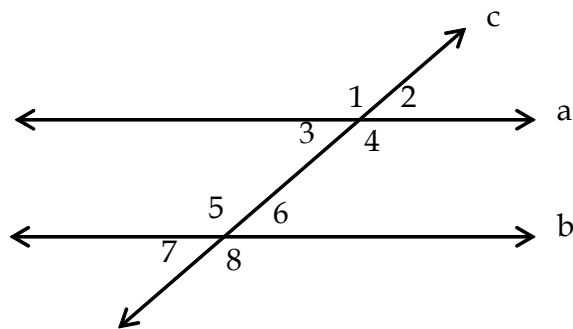
$$\angle 1 = 90^\circ$$

$$\angle 2 = 90^\circ$$

$q \perp p$ (definisi garis tegak lurus).

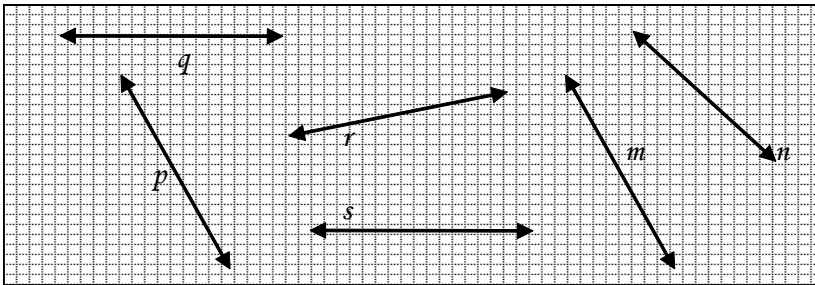
Soal 12

Perhatikan gambar di bawah. Garis a sejajar dengan garis b



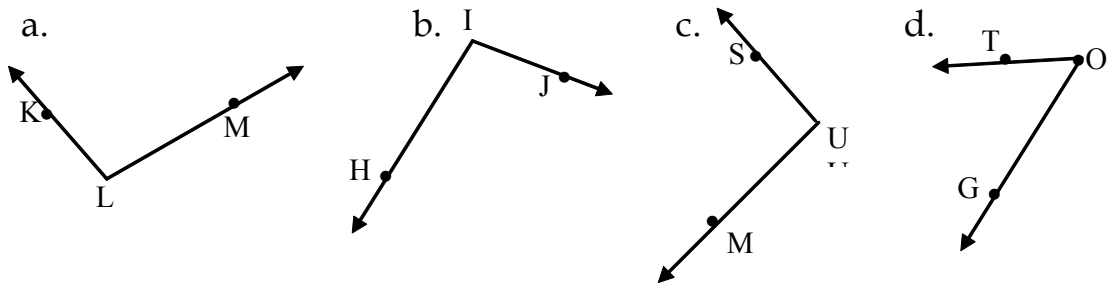
Tentukan pasangan-pasangan sudut yang kongruen. Berikan alasan dan bagaimana ukuran sudutnya?

1. Perhatikan gambar di bawah ini!

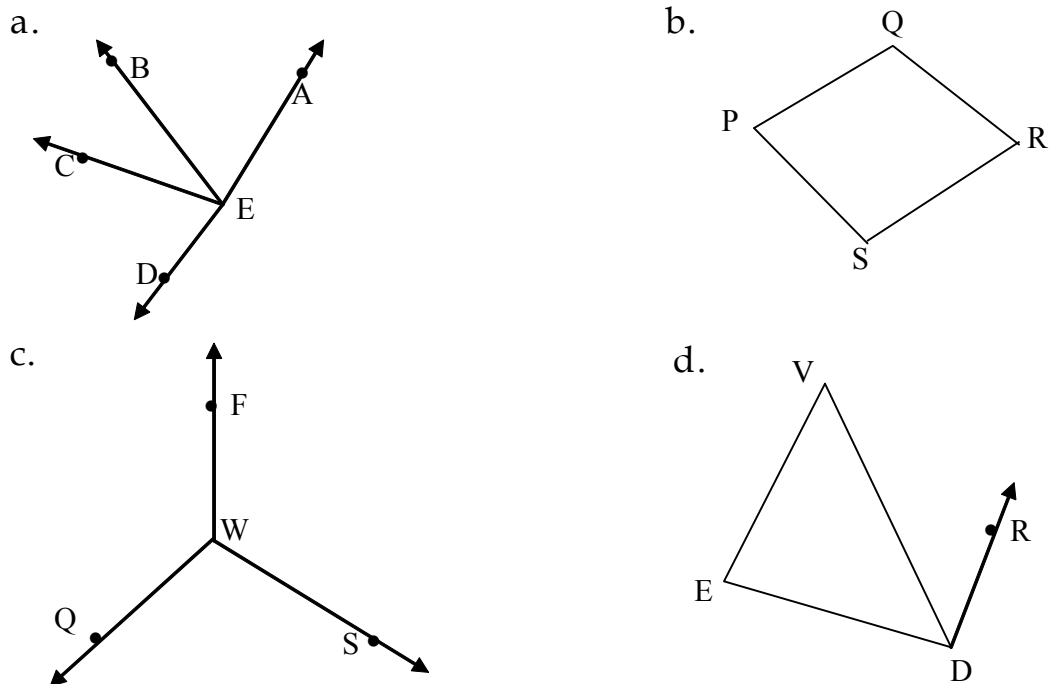


- Sebutkanlah garis-garis yang sejajar .
- Sebutkanlah garis-garis yang perpotongan

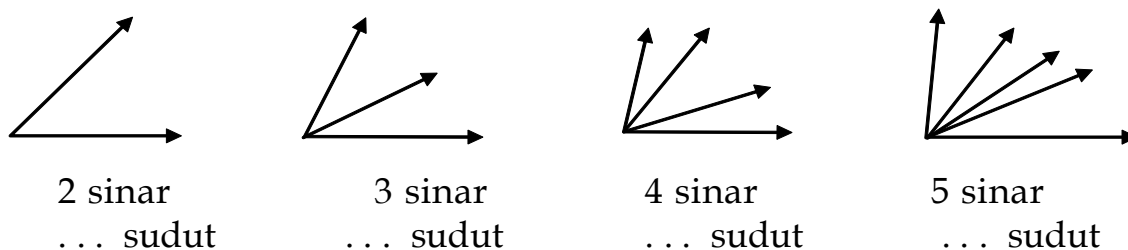
2. Untuk setiap sudut berikut, tentukan kaki sudut, titik sudut, dan tulislah nama sudutnya!



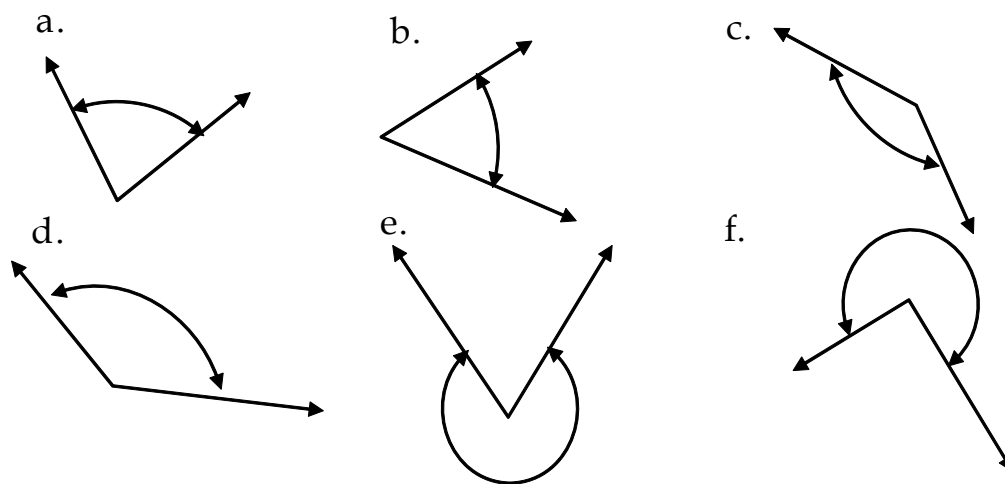
3. Sebutkan semua sudut yang terbentuk pada gambar berikut ini.



4. *Berpikir Kritis.* Pada setiap gambar berikut, tampak sinar-sinar yang tidak segaris dan berpangkal pada titik yang sama.



- Tentukan banyak sudut yang terbentuk pada setiap gambar di atas dan tuliskan jawabanmu pada titik-titik (...) di atas!
 - Apakah kamu melihat adanya suatu pola dari bilangan yang menyatakan banyak sudut itu? Berapakah banyak sudut yang terbentuk jika sinarnya 7 buah?
 - Tuliskan suatu rumus yang menyatakan banyaknya sudut yang terbentuk jika banyak sinar n buah!
5. Ukur setiap sudut berikut ini (yang ditunjukkan oleh tanda panah) dengan busur derajat. Tuliskan jawabanmu dalam bilangan bulat yang terdekat.

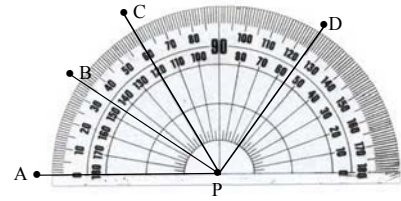


6. Tentukan ukuran sudut (terkecil) yang dibentuk oleh jarum panjang dan jarum pendek pada saat pukul :
- 02.00
 - 04.00
 - 02.30
 - 03.30

7. Perhatikan gambar di samping.

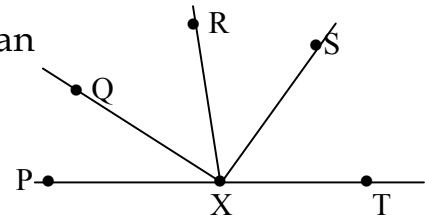
Pada gambar tersebut, tentukan ukuran setiap sudut berikut ini.

- a. $\angle APB$ b. $\angle APD$ c. $\angle BPC$
 d. $\angle BPD$ e. $\angle DPC$ f. $\angle DPB$

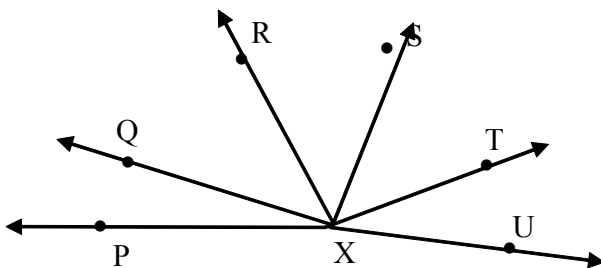


Gunakan gambar di samping ini untuk menjawab soal nomor 8 sampai dengan 12.

8. Jika ukuran $\angle SXT = (3x-4)^\circ$, ukuran $\angle RXS = (2x+5)^\circ$ dan ukuran $\angle RXT = 111^\circ$, tentukan ukuran $\angle RXS$!



9. Jika ukuran $\angle PXQ = (2x)^\circ$ dan ukuran $\angle QXT = (5x - 23)^\circ$, maka tentukan ukuran $\angle QXT$!
10. Jika ukuran $\angle QXR = (x+10)^\circ$, ukuran $\angle QXS = (4x-1)^\circ$ dan ukuran $\angle RXS = 91^\circ$, tentukan ukuran $\angle QXS$!
11. Jika ukuran $\angle QXR = (3x+5)^\circ$, ukuran $\angle QXP = (2x-5)^\circ$ dan ukuran $\angle RXP = (x+50)^\circ$, tentukan ukuran $\angle RXT$!
12. Jika ukuran $\angle TXS = (x+4)^\circ$, ukuran $\angle SXR = (3x+4)^\circ$ dan ukuran $\angle RXP = (2x+4)^\circ$, tentukan ukuran $\angle PXS$!
13. Jika ukuran $\angle KOM = 80^\circ$, ukuran $\angle LON = 95^\circ$ dan $\angle KON = 120^\circ$, tentukan ukuran $\angle LOM$!

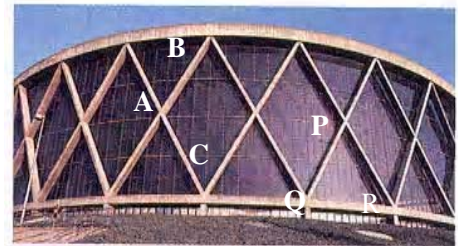


14. Dengan busur derajat, tentukan ukuran setiap sudut berikut ini.

- a. $\angle PXU$ c. $\angle QXT$
 b. $\angle SXQ$ d. $\angle TXR$

15. a. Pada pukul berapa saja jarum panjang dan pendek membentuk sudut 90° ?
 b. Pada pukul berapa saja jarum panjang dan jarum pendek membentuk sudut 180° ?

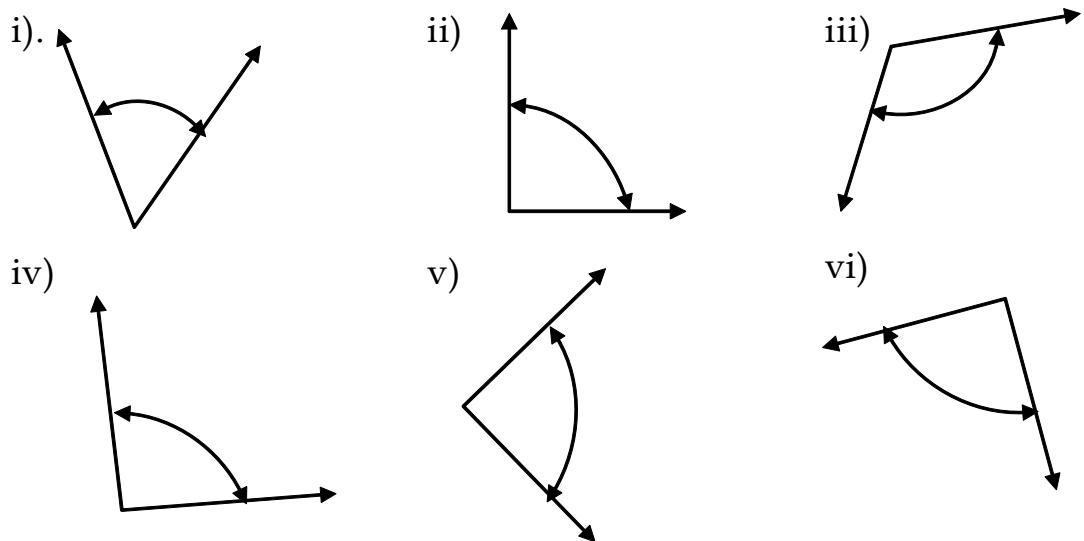
16. Dengan busur derajat, ukurlah ukuran $\angle BAC$ dan ukuran $\angle PQR$ pada gambar di samping!



17. **Berpikir Kritis.** Perhatikan atap dua rumah gambar di bawah ini!

Sudut yang dibentuk oleh atap tersebut masing-masing adalah $\angle ABC$ dan $\angle PQR$.

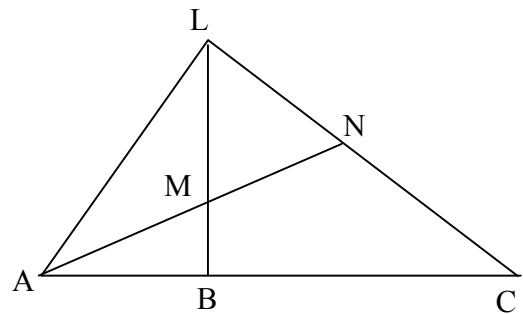
- Dengan busur derajat, ukurlah $\angle ABC$ dan $\angle PQR$.
 - Sudut manakah yang lebih besar ?
 - Air hujan lebih cepat turun pada atap rumah yang mana?
 - Apa kesimpulanmu tentang hubungan antara ukuran
18. Jawablah pertanyaan berikut ini disertai dengan memberikan contoh!
- Apakah dua sudut lancip ukurannya pasti sama? Jelaskan alasanmu!
 - Apakah dua sudut siku-siku ukurannya pasti sama? Jelaskan alasanmu!
 - Apakah dua sudut tumpul ukurannya pasti sama? Jelaskan alasanmu!
19. a. Tanpa mengukur terlebih dahulu, sebutkan jenis sudut di bawah ini.



- Cocokkan jawabanmu dengan cara mengukur dengan busur derajat. Apakah ada jawabanmu yang salah?

20. **Berpikir Kritis.** Jika ABC adalah segitiga, manakah di antara hal-hal berikut ini yang tidak mungkin terjadi? Jelaskan alasanmu!

- $\angle A$ sudut tumpul
- $\angle A$ lancip, $\angle B$ lancip dan $\angle C$ lancip.
- $\angle B$ siku-siku, $\angle A$ tumpul
- $\angle A$ siku-siku



21. Perhatikan gambar di samping, kemudian sebutkan jenis setiap sudut di bawah ini!

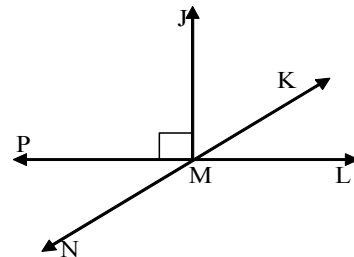
- $\angle MAL$
- $\angle ALC$
- $\angle LBC$
- $\angle BLN$
- $\angle ABC$
- $\angle ACN$
- $\angle LMA$
- $\angle CNM$

22. Tentukan penyiku dan pelurus dari setiap sudut berikut ini!

- 38°
- 54°
- 66°
- 12°
- 80°
- 90°

23. Perhatikan gambar di samping. Sebutkan:

- pasangan sudut yang saling berpenyiku!
- pasangan sudut yang saling berpelurus!



24. Misal $\angle A$ penyiku dari $\angle B$. Jika besar $\angle A = (7x+4)^\circ$ dan ukuran $\angle B = (4x+9)$, tentukan:

- nilai x
- ukuran $\angle A$ dan $\angle B$.

25. Misalkan $\angle P$ pelurus dari $\angle Q$. Jika ukuran $\angle P = (6x+4)^\circ$ dan ukuran $\angle Q = (10x)^\circ$, tentukan:

- nilai x
- $\angle P$ dan $\angle Q$.

26. Tentukan ukuran dua sudut saling berpenyiku yang selisihnya 12° !

27. Sudut A dan B adalah dua sudut saling berpenyiku, demikian juga $\angle C$ dan $\angle D$. Jika ukuran $\angle A = (2x+3)^\circ$, ukuran $\angle B = (y-2)^\circ$, ukuran $\angle C = (2 + y)^\circ$ dan $\angle D = (x - 1)^\circ$, tentukan:

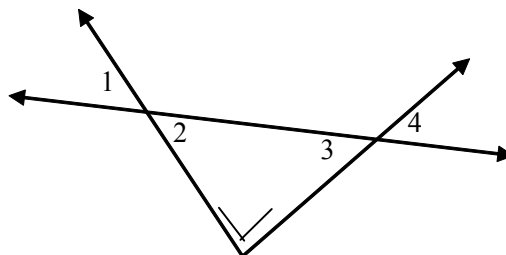
- a. nilai x b. nilai y c. ukuran $\angle A$
 d. ukuran $\angle B$ e. ukuran $\angle C$ f. ukuran $\angle D$

28. Suatu sudut, 60° lebih kecil dari tiga kali penyikunya. Tentukan ukuran sudut itu!

29. Suatu sudut, 5° lebih kecil dari empat kali pelurusnya. Tentukan ukuran sudut itu!

30. **Berpikir Kritis.**

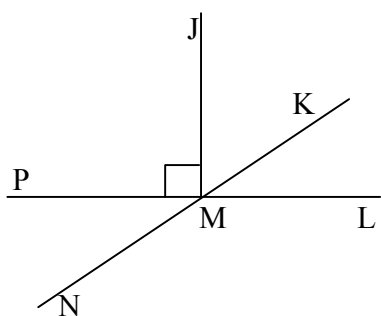
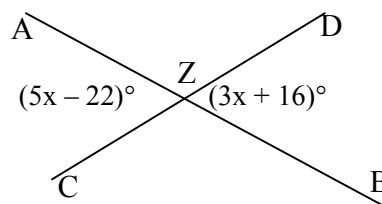
- a. Kenapa $\angle 1$ dan $\angle 3$ saling berpenyiku? Jelaskan!
 b. Jelaskan pula mengapa $\angle 2$ dan $\angle 4$ saling berpenyiku!



31. **Berpikir Kritis.** Selidikilah benar tidaknya pernyataan berikut ini!

“Ukuran suatu sudut lancip sama dengan selisih pelurusnya dengan dua kali penyikunya.”

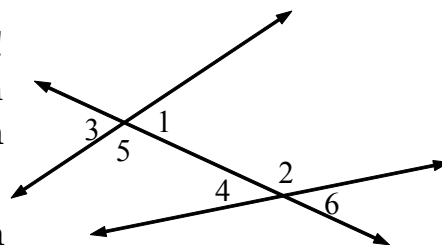
32. Tentukan ukuran $\angle AZC$ dan $\angle AZD$ pada gambar di samping!

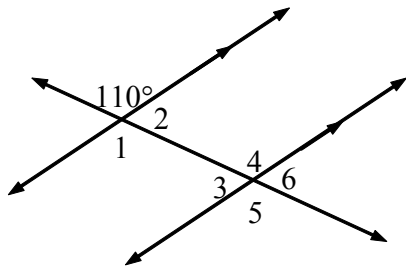


33. Perhatikan gambar di samping. Sebutkan pasangan sudut yang bertolak belakang!

34. Perhatikan gambar di samping! Sebutkan jenis sudut pada pasangan sudut-sudut di bawah ini!

- a. $\angle 1$ dan $\angle 2$. b. $\angle 4$ dan $\angle 5$.
 c. $\angle 3$ dan $\angle 6$. d. $\angle 4$ dan $\angle 6$.

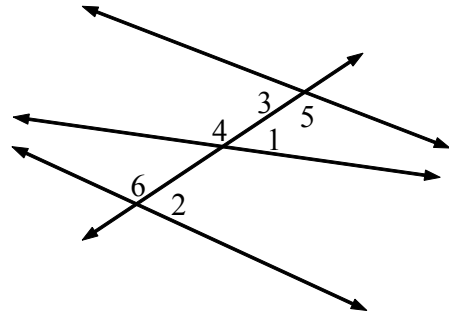




35. Tentukanlah ukuran $\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 3$, $\angle 4$, $\angle 5$, dan $\angle 6$ pada gambar di samping!

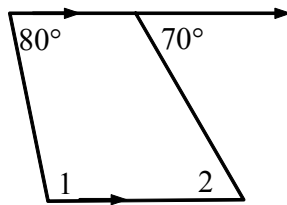
36. Perhatikan gambar di samping! Sebutkan jenis sudut pada pasangan sudut-sudut di bawah ini!

- $\angle 1$ dan $\angle 2$.
- $\angle 3$ dan $\angle 4$.
- $\angle 5$ dan $\angle 6$.

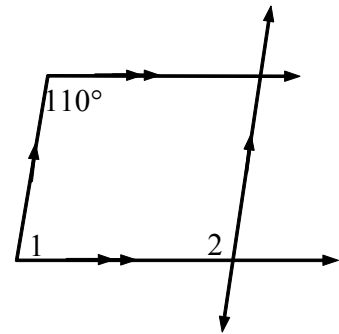


Tentukanlah ukuran $\angle 1$ dan $\angle 2$ pada gambar di bawah ini! Berilah alasannya!

37.

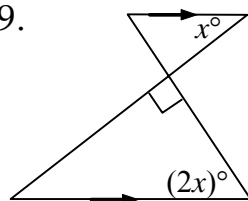


38.

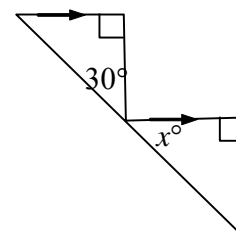


Aljabar. Tentukanlah nilai x pada gambar di bawah ini!

39.



40.



7.2

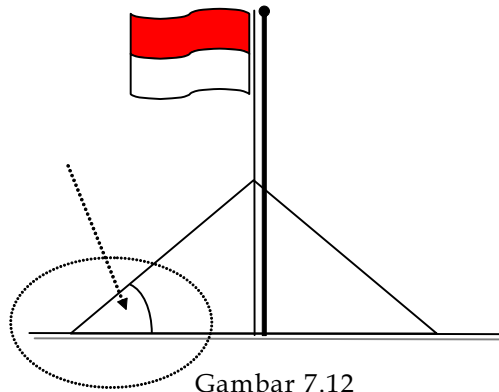
Melukis dan Membagi Sudut



Melukis Sudut

Apa yang akan kamu pelajari?

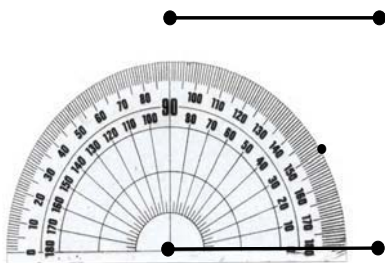
- ✓ Melukis sudut.
Membagi sudut menjadi dua sama besar



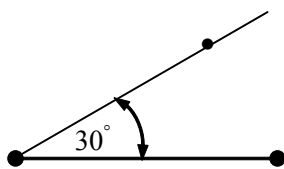
Gambar 7.12

Perhatikan tiang bendera pada Gambar 7.12 di atas. Sudut yang dibentuk tali penyeimbang tiang dengan tanah ukurannya adalah 30° . Coba sekarang lukislah sudut yang ukurannya 30° !

Untuk menggambar sudut yang ukurannya 30° dapat menggunakan busur derajat dan penggaris dengan langkah-langkah sebagai berikut.

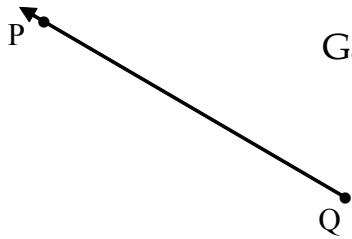


1. Gambarlah sebuah ruas garis!
2. Impitkan pusat busur pada salah satu titik ujung ruas garis, kemudian tandailah dengan titik tempat angka 30 berada!
3. Hubungkan titik itu dengan titik ujung ruas garis yang berimpit dengan pusat busur, maka terbentuklah sudut yang ukurannya 30° !



Soal 13

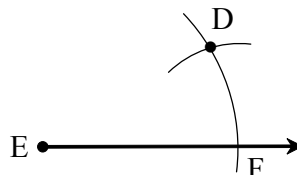
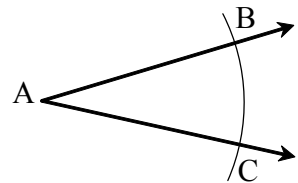
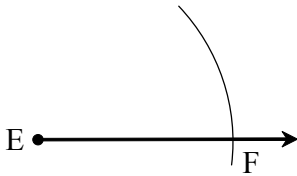
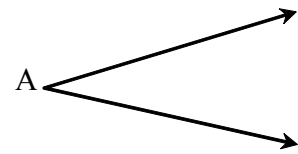
Gambarlah sudut yang ukurannya 65° !

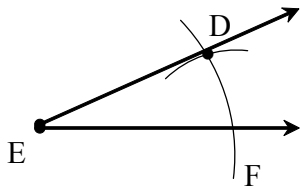


Gambarlah garis QR sehingga ukuran $\angle PQR = 125^\circ$!

Untuk melukis sebuah sudut yang sama ukuran dengan sudut yang diketahui tanpa mengetahui berapa ukuran sudut tersebut dapat menggunakan *jangka* dan *penggaris*. Selanjutnya langkah-langkah untuk melukis sudut yang ukurannya sama dengan ukuran sudut yang ada, cobalah melakukan kegiatan di bawah ini.

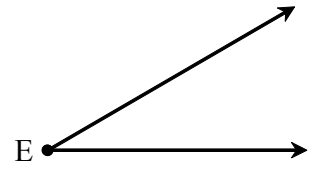
1. Gambarlah sebarang $\angle A$!
2. Gambarlah sebuah sinar yang berpangkal di E dengan menggunakan penggaris!
3. Buatlah busur dengan pusat A dengan menggunakan jangka sedemikian sehingga busur tersebut berpotongan dengan sisi-sisi sudut di titik B dan C!
4. Dengan menggunakan jangka yang jari-jarinya sama dengan nomor 3 di atas, buatlah busur yang berpusat di E sehingga busur tersebut berpotongan dengan sinar di titik F!
5. Letakkanlah jarum jangka pada titik C dan pensil jangka pada titik B!
6. Dengan menggunakan keadaan jangka pada posisi nomor 5 di atas, letakkanlah jarum jangka pada titik F dan buatlah busur yang berpotongan dengan busur yang telah dibuat pada nomor 4! Namailah titik potong tersebut titik D!



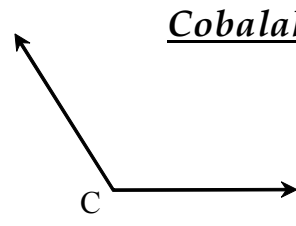


2. Gambarlah sinar \overrightarrow{ED} dengan menggunakan penggaris!

3. Dengan demikian terlukislah $\angle E$ sama ukuran dengan $\angle A$!



Sekarang ulangilah sekali lagi kegiatan di atas supaya langkah-langkah tersebut hafal.

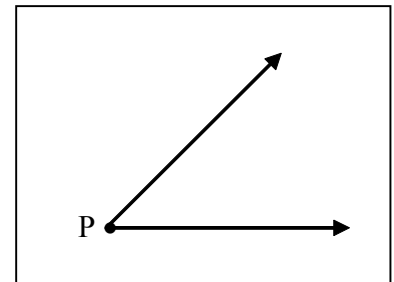


Cobalah! Lukislah $\angle H$ yang ukurannya sama dengan $\angle C$ seperti gambar di samping dengan angka dan penggaris!
(Tunjukkan setiap langkahnya!)



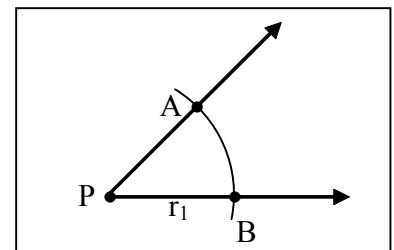
Membagi sudut menjadi dua sama ukuran

Bagaimana caranya membagi $\angle P$ pada gambar di samping menjadi dua bagian yang ukurannya sama?

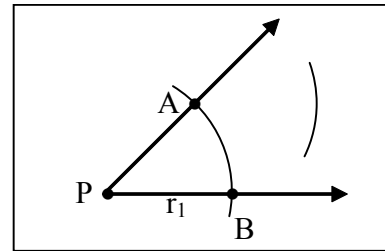


Untuk menjawab pertanyaan di atas, buatlah garis yang membagi $\angle P$ menjadi dua sama ukuran dengan langkah-langkah sebagai berikut.

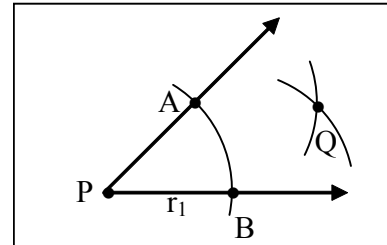
1. Gambarlah busur lingkaran dengan pusat P dan jari-jari r_1 ! Busur tersebut memotong kaki-kaki sudut P di titik A dan B.



2. Gambarlah busur lingkaran dengan pusat titik A dan jari-jari sebarang!

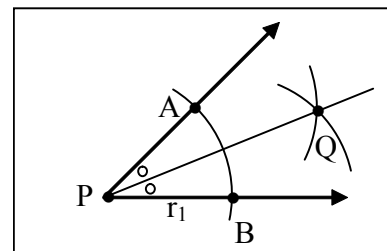


3. Gambarlah busur lingkaran dengan pusat titik B yang panjang jari-jari sama dengan nomor 2 di atas. Namailah titik potong kedua busur tersebut dengan titik Q!



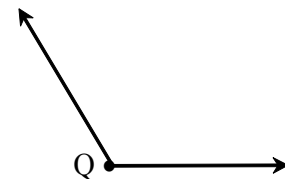
4. Gambarlah garis yang melalui titik P dan Q. Sebut garis tersebut dengan garis s!

Jadi garis s adalah garis bagi sudut P menjadi dua bagian sama ukuran.



Cobalah!

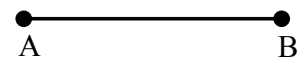
Bagilah $\angle Q$ pada gambar di samping menjadi dua yang ukurannya sama!



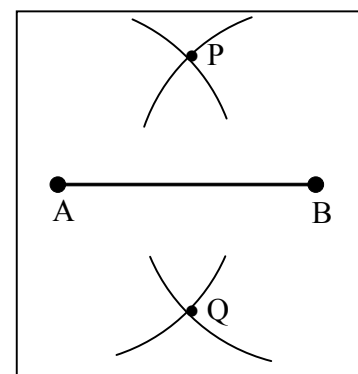
Melukis sudut-sudut istimewa

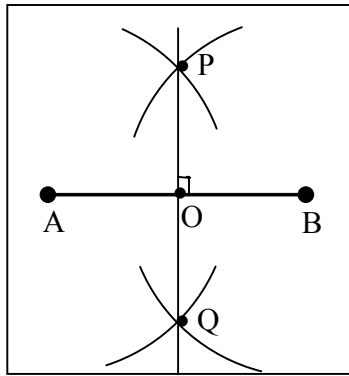
1. Melukis sudut yang ukurannya 90° .

i) Buatlah \overline{AB} (ruas garis).



- ii) Buatlah dua busur lingkaran di atas dan di bawah dengan pusat A dan B berjari-jari r sedemikian hingga kedua busur di atas ruas garis AB berpotongan di titik P dan kedua busur di bawah berpotongan di titik Q!

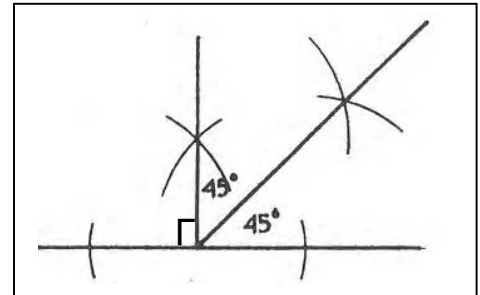




- iii) Buatlah ruas garis yang menghubungkan titik P dan Q! \overline{PQ} tegak lurus dan memotong \overline{AB} di titik O. Dengan demikian ukuran $\angle POB=90^\circ$.

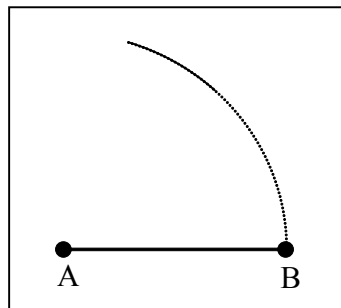
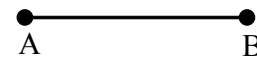
2. Melukis sudut yang ukurannya 45° .

Sudut yang ukurannya 45° dapat diperoleh dengan membuat garis bagi pada sudut yang ukurannya 90° .



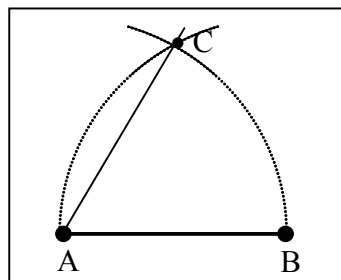
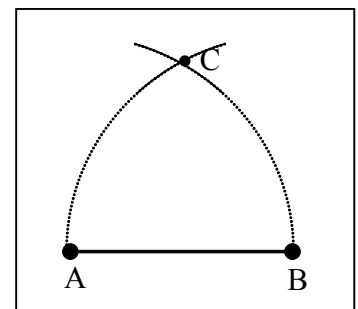
3. Melukis sudut yang ukurannya 60° .

- i) Buatlah \overline{AB} (ruas garis).



- ii) Buatlah busur lingkaran dengan pusat A dan jari-jari AB!

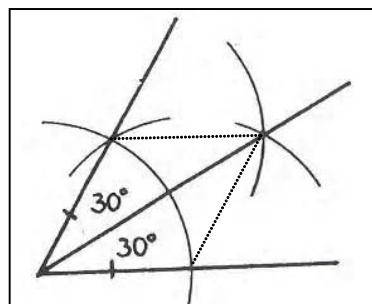
- iii) Buatlah busur lingkaran dengan pusat B dan jari-jari AB. Kedua busur tersebut berpotongan di titik C!



- iv) Hubungkan titik A dan C, maka ukuran $\angle BAC=60^\circ$.

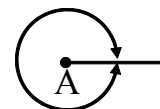
4. Melukis sudut yang ukurannya 30° .

Sudut yang ukurannya 30° dapat diperoleh dengan membuat garis bagi pada sudut yang ukurannya 60° .



5. Melukis sudut yang ukurannya 360° .

Melukis sudut yang ukurannya 360° merupakan satu putaran penuh.



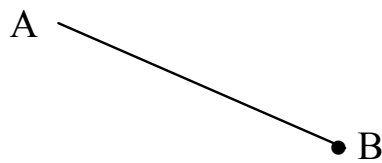
CEK PEMAHAMAN

Lukislah sudut yang ukurannya 150° , 180° , dan 270° !

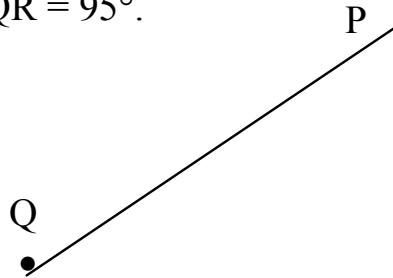
1. Gambarlah sudut yang ukurannya sebagai berikut.

a. 30°	b. 45°	c. 80°
d. 130°	e. 175°	f. 180°
g. 220°	h. 260°	i. 315°

2. a. Buat garis BC sehingga ukuran $\angle ABC = 75^\circ$.

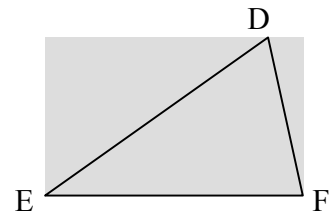


- b. Buat garis QR sehingga ukuran $\angle PQR = 95^\circ$.



3. Lukislah sebarang $\angle A$ yang merupakan sudut lancip dan kemudian lukislah $\angle Y$ yang sama ukuran dengan $\angle A$ tersebut dengan menggunakan jangka dan penggaris! (Lukislah setiap langkahnya!)

4. Lukislah $\triangle DEF$ seperti gambar di samping dalam bukumu dengan menggunakan jangka dan penggaris! (Lukislah untuk setiap langkahnya!)



5. a. Lukislah \overline{PQ} dengan panjang 4 cm!
- b. Kemudian lukislah ukuran $\angle PQR = 60^\circ$ dan ukuran $\angle PQS = 30^\circ$!

REFLEKSI

Dalam refleksi ini anda diharapkan dapat memonitor diri anda sendiri tentang pemahaman anda dalam mempelajari topik Garis dan Sudut dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut.

1. Jelaskan apa, bagaimana, dan mengapa mempelajari topik Garis dan Sudut dengan baik?
2. Apakah anda dapat mengaitkan satu subtopik dengan subtopik lainnya dalam topik Garis dan Sudut?
3. Jika anda tidak dapat mengaitkannya, apa kendalanya? Bagaimana tindaklanjutnya?
4. Apakah anda dapat mengomunikasikan kepada teman anda apa yang telah anda pelajari tentang topik Garis dan Sudut?
5. Jika anda tidak dapat mengomunikasikannya, apa kendalanya? Bagaimana tindaklanjutnya?
6. Apakah anda dapat merangkum konsep-konsep kunci dari masing-masing subtopik dalam topik Garis dan Sudut?
7. Jika anda tidak dapat merangkumnya, apa kendalanya?

RANGKUMAN

1. Suatu segmen memiliki dua titik akhir dan dapat diukur panjangnya. Panjang segmen AB kita notasikan dengan $|\overline{AB}|$, atau AB adalah bilangan . Misalnya $|\overline{AB}| = 3$ cm. Salah, seharusnya $|\overline{AB}| = AB = 3$.
2. Segmen berarah (sinar) Sinar AB, ditulis \overrightarrow{AB}
3. Garis lurus (disingkat garis): Garis AB, ditulis \overleftrightarrow{AB}

Tes Objektif

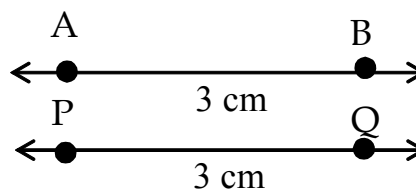
1. Perhatikan segmen AB dan segmen PQ di bawah ini:
Pernyataan yang benar adalah:

a. $\overline{AB} = \overline{PQ}$

b. $\overline{AB} = \overline{PQ} = 3$

c. $AB = PQ = 3$

d. $AB = PQ = 3\text{cm}$



2. Suatu jajargenjang dengan semua sisinya kongruen adalah:
- Suatu persegi panjang
 - Suatu belahketupat
 - Suatu layang-layang
 - Suatu persegi
3. Manakah yang salah dari pernyataan berikut:
- Suatu jajargenjang dengan semua sisi-sisinya kongruen adalah suatu persegi panjang
 - Suatu segiempat dengan tepat satu pasang sisi sejajar adalah suatu trapesium
 - Suatu persegi panjang adalah suatu jajargenjang dengan empat sudut siku-siku
 - Belahketupat adalah suatu jajargenjang dengan semua sisinya sama
4. Pernyataan manakah yang benar
- Alas dari suatu trapesium adalah sisi-sisinya yang tidak sejajar
 - Diagonal-diagonal dari suatu belahketupat adalah kongruen
 - Alas dari suatu trapesium adalah sisi-sisinya sejajar
 - Suatu jajargenjang dengan sisi-sisinya kongruen adalah suatu persegi panjang

Lengkapilah masing-masing. Gunakan kata-kata jajargenjang, persegi panjang, atau persegi.

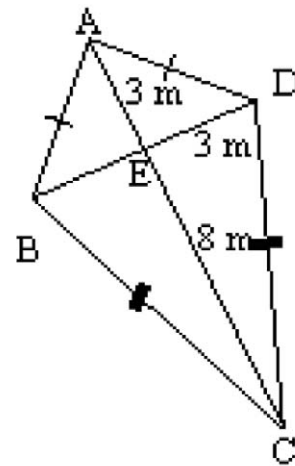
1. Setiap persegi panjang adalah juga suatu ...
2. Setiap belah ketupat adalah juga suatu ...
3. Setiap persegi adalah juga suatu ..., suatu ..., dan suatu ...
4. Setiap jajargenjang dengan diagonal kongruen adalah suatu ... atau suatu ...
5. Suatu jajargenjang dengan diagonal yang saling tegak lurus adalah suatu ... atau suatu ...

Bab 8

Segiempat

Standar Kompetensi

Memahami konsep segiempat dan segitiga serta menentukan ukurannya.



Kompetensi Dasar

- 6.2 Mengidentifikasi sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belahketupat, dan layang-layang.
- 6.3 Menghitung keliling dan luas bangun segiempat serta menggunakannya dalam pemecahan masalah

8.1

Persegi Panjang

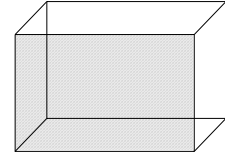
Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Pengertian persegipanjang,
- ✓ Rumus keliling dan luas persegipanjang.

Kata Kunci:

- Persegipanjang

Pada pelajaran matematika di sekolah dasar dulu tentu kamu sudah mengenal bangun balok.



Coba kamu ingat kembali tentang sisi pada balok!

Soal 1

- a. Apakah nama bangun sisi balok?
- b. Coba sekarang carilah benda-benda di sekitarmu yang permukaannya berbentuk seperti sisi balok!
- c. Misalkan salah satu sisi balok tersebut adalah persegipanjang ABCD seperti gambar di samping. Unsur-unsur apakah yang terdapat pada persegipanjang ABCD?

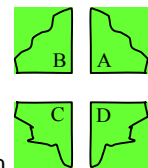


Lab - Mini

Kerjakan bersama dengan teman sebangkumu!

Alat dan bahan: kertas, gunting, penggaris, dan busur derajat.

1. Ambillah selembar kertas yang berbentuk persegipanjang seperti gambar di samping!
2. Potonglah kertas tersebut menjadi dua bagian yang sama ukuran dan bagilah dengan teman sebangkumu!
3. Masing-masing potongan (persegipanjang) tersebut namailah sebagai ABCD!
4. Hubungkanlah titik A dengan titik C, titik B dengan titik D, dan tandailah titik potong kedua ruas garis tersebut dan beri nama titik O!
5. Gunakanlah penggaris untuk mengukur segmen pada persegipanjang ABCD tersebut!
 $\overline{AB} = \dots\dots\dots \text{cm}$ $\overline{AD} = \dots\dots\dots \text{cm}$ $\overline{AC} = \dots\dots\dots \text{cm}$ $\overline{DC} = \dots\dots\dots \text{cm}$ $\overline{BC} = \dots\dots\dots \text{cm}$
 $\overline{BD} = \dots\dots\dots \text{cm}$ $\overline{OA} = \dots\dots\dots \text{cm}$ $\overline{OB} = \dots\dots\dots \text{cm}$ $\overline{OC} = \dots\dots\dots \text{cm}$ $\overline{OD} = \dots\dots\dots \text{cm}$
6. Bagaimanakah panjang \overline{AB} dan \overline{DC} , \overline{AD} dan \overline{BC} , dan \overline{AC} dan \overline{BD} ?
7. Bagaimanakah panjang \overline{OA} , \overline{OB} , \overline{OC} , dan \overline{OD} ?
8. Gunakanlah busur derajat untuk mengukur sudut berikut ini!
 $\angle DAB = \dots\dots\dots^\circ$ $\angle ABC = \dots\dots\dots^\circ$ $\angle BCD = \dots\dots\dots^\circ$ $\angle CDA = \dots\dots\dots^\circ$
9. Bagaimanakah ukuran $\angle DAB$, $\angle ABC$, $\angle BCD$, dan $\angle CDA$?
10. Guntinglah semua pojokan dari persegipanjang ABCD dan kemudian letakkanlah saling bersisian! Apakah keempat sudut tersebut membentuk sudut satu putaran penuh atau 360° ?
11. Berdasarkan kegiatan di atas, kesimpulan apa yang kamu peroleh? Jelaskan



Unsur-unsur persegi panjang ABCD adalah *sisi*, yaitu \overline{AB} , \overline{BC} , \overline{CD} , dan \overline{AD} ; *diagonal*, yaitu \overline{AC} dan \overline{BD} ; dan *sudut*, yaitu $\angle A$, $\angle B$, $\angle C$, dan $\angle D$. $\overline{AB} \cong \overline{DC}$, $\overline{AD} \cong \overline{BC}$

Sifat-sifat persegi panjang adalah:

1. Panjang sisi-sisi yang berhadapan sama dan sejajar.
2. Keempat sudutnya siku-siku.
3. Panjang diagonal-diagonalnya sama dan saling membagi dua sama panjang.

Berdasarkan sifat-sifat persegi panjang di atas, maka:

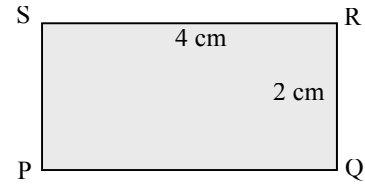
Persegipanjang adalah suatu segiempat yang keempat sudutnya siku-siku dan panjang sisi-sisi yang berhadapan sama.

Pikirkan!

1. "***Persegipanjang adalah suatu segiempat yang keempat sudutnya siku-siku.***" Apakah pernyataan di atas cukup untuk menggambarkan persegi panjang?
2. Apakah sisi-sisi yang berhadapan dalam persegi panjang sejajar? Jelaskan jawabanmu!
3. "***Persegipanjang adalah suatu segiempat dengan sisi-sisi yang berhadapan sejajar.***" Apakah pernyataan di atas cukup untuk menggambarkan persegi panjang? Jelaskan jawabanmu!

Gambar di samping ini adalah persegi panjang PQRS.

- Sebutkanlah panjang dua pasang sisi persegi panjang PQRS yang sama!
- Berapakah panjang \overline{PS} dan \overline{PQ} ?
- Sebutkanlah dua buah ruas garis yang merupakan diagonal persegi panjang PQRS!
- Sebutkanlah dua pasang sisi yang sejajar!
- Sebutkanlah semua sudut siku-siku pada persegi panjang PQRS!



Masalah Kebun Pisang

Ayah mempunyai sebidang kebun pisang berbentuk persegi panjang dengan panjang 20 meter dan lebar 10 meter. Ayah ingin membuat pagar mengelilingi kebun tersebut. Berapakah panjang pagar yang harus dibuat Ayah?

Masalah Atlet

Seorang atlet sedang berlari mengelilingi lapangan. Lapangan tersebut berukuran panjang 160 meter dan lebar 80 meter. Bila atlet berlari mengelilingi lapangan satu kali, berapa meterkah jarak yang ditempuh atlet tersebut?

Masalah Kain

Ani mempunyai selembar kain berbentuk persegi panjang. Kain tersebut akan dihiasi renda pada tepinya. Bila panjang kain p cm dan lebarnya l cm, berapakah panjang renda yang harus dibeli Ani untuk menghias kain tersebut?

Masalah Pagar Kebun

Ibu Anto memiliki kebun berbentuk persegi panjang. Kebun itu diberi pagar dari kawat bersusun tiga. Panjang kawat yang dihabiskan 600 meter. Berapa panjang dan lebar kebun Ibu Anto?

Soal 3

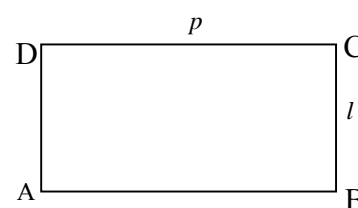
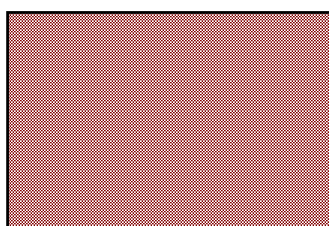
Untuk menjawab keempat permasalahan di atas, apa yang harus kamu lakukan?

Soal 4

Jawablah pertanyaan dari tiap-tiap permasalahan di atas!

Soal 5

Bila jumlah panjang semua sisi yang membatasi suatu bangun datar dinamakan *keliling suatu bangun datar*, maka apa yang dimaksud dengan keliling persegi panjang ABCD? Jelaskan!

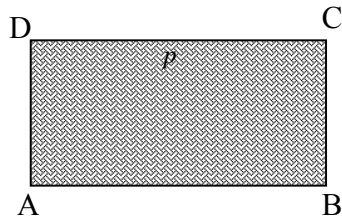
**Masalah Lantai Kamar**

Kamu mempunyai kamar. Lantai kamarmu berbentuk persegi panjang. Ayahmu merencanakan untuk memasang ubin di lantai kamar tersebut. Ubin yang akan dipasang berbentuk persegi.

1. Misalkan pada lantai kamarmu dapat dipasang ubin sebanyak 120 biji. *Dengan kata-katamu sendiri, nyatakan hubungan antara 120 ubin dan lantai kamarmu?*
2. Misalkan sepanjang sisi lantai kamar yang panjang dapat dipasang sebanyak 15 ubin dan sepanjang sisi lantai kamar yang pendek terpasang 8 ubin, maka *bagaimanakah hubungan antara bilangan 15, 8, dan 120?*
3. Andaikan ada suatu lantai yang panjangnya 5 ubin dan lebarnya 3 ubin. Berapakah ubin yang dapat menutupi dengan tepat lantai kamar tersebut?

Banyaknya ubin yang dapat menutup dengan tepat lantai kamar disebut luas dari lantai kamar dalam satuan ubin.

Soal 6

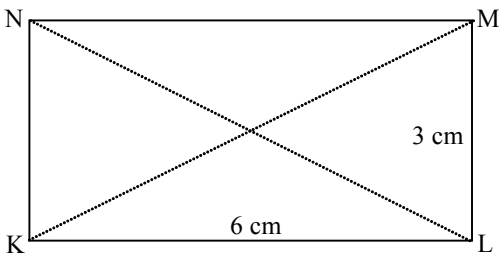


Coba pikirkan! Berapakah luas persegipanjang ABCD di samping? Jelaskan!

Misalkan suatu persegipanjang dengan panjang p satuan panjang dan lebar l satuan panjang. Jika K satuan panjang menyatakan keliling dan L satuan luas menyatakan luas, maka rumus keliling dan luas persegipanjang adalah

$$K=2(p+l) \quad \text{dan} \quad L=p \times l$$

Latihan 8.1



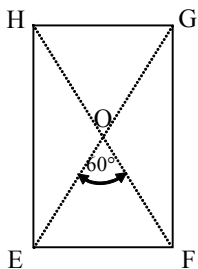
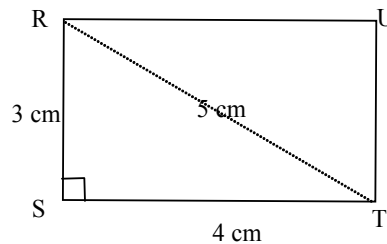
1. KLMN adalah suatu persegipanjang, maka:

- a. $\overline{KL} = \dots$ cm dan $\overline{LM} = \dots$ cm
- b. $KM = \dots$
- c. $NM = \dots$ cm dan $KN = \dots$ cm
- d. Ukuran $\angle K =$ ukuran $\angle \dots =$ ukuran $\angle \dots =$ ukuran $\angle \dots = \dots^\circ$

e. Dua pasang sisi yang sejajar adalah

2. RSTU adalah suatu persegipanjang.

- a. $RU = \dots = \dots$ cm
- b. $UT = \dots = \dots$ cm
- c. $RT = \dots = \dots$ cm

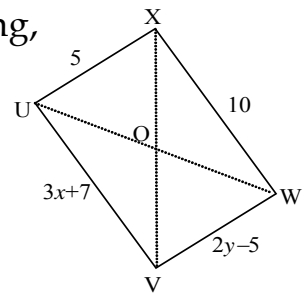


3. EFGH suatu persegipanjang, maka:

- a. $\overline{EF} \parallel \dots$ dan $\overline{EH} \parallel \dots$
- b. $OE = \dots = OF = \dots$
- c. $\angle EOF = \angle \dots$ dan $\angle EOH = \angle \dots$
- d. ukuran $\angle FOG = \dots^\circ$
- e. ukuran $\angle HOG = \dots^\circ$

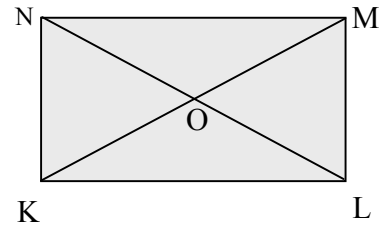
4. Diketahui UVWX suatu persegi panjang, maka:

- $x = \dots$ dan $y = \dots$
- $OX = \dots = \dots = \dots$
- $VX = \dots$



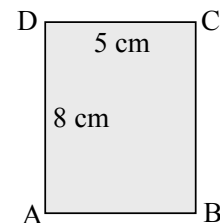
5. Pada persegi panjang KLMN di samping, \overline{OK} adalah 7 cm.

- Berapakah \overline{OL} , \overline{OM} , dan \overline{ON} ?
- Berapakah \overline{KM} dan \overline{LN} ?



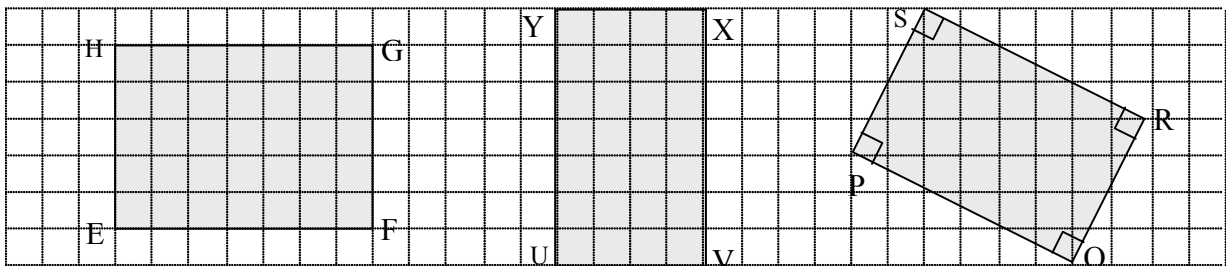
6. ABCD suatu persegi panjang.

- Sebutkanlah dua pasang sisi yang sama panjang dan sejajar!
- Berapakah panjang \overline{BC} dan \overline{AB} ?



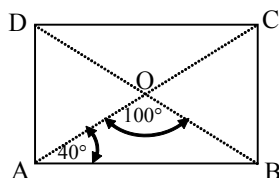
7. *Pertanyaan terbuka.* Sebutkanlah sekurang-kurangnya lima benda yang ada di sekitarmu berbentuk persegi panjang!

8. *Menggambar.* Salinlah gambar persegi panjang-persegi panjang berikut ini dan lukislah diagonal-diagonalnya!



- Lengkapilah! $EG = \dots$; $VY = \dots$; dan $PR = \dots$
- Sebutkanlah semua pasangan sisi-sisi yang sejajar pada masing-masing persegi panjang!
- Sebutkanlah semua sudut siku-siku pada masing-masing persegi panjang!

9. **Pertanyaan terbuka.** Gambarlah persegi panjang RSTU yang panjang diagonalnya 6 cm dan kemudian ukurlah panjang sisi-sisinya! Ada berapa persegi panjang dengan panjang diagonal 6 cm yang dapat kamu gambar?
10. **Berpikir kritis.** Apa yang dapat kamu simpulkan tentang ukuran dari jumlah keempat sudut suatu persegi panjang?
11. **Berpikir kritis.** Perhatikan persegi panjang ABCD di bawah ini!



- Tentukanlah ukuran $\angle DAO$ dan $\angle ABO$!
 - Tulislah sudut lainnya yang ukurannya sama dengan ukuran $\angle DAO$!
 - Tulislah sudut lainnya yang ukurannya sama dengan ukuran $\angle ABO$!
 - Tentukanlah ukuran $\angle AOD$!
 - Tulislah sudut lainnya yang ukurannya sama dengan ukuran $\angle AOD$!
 - Tulislah sudut lainnya yang ukurannya sama dengan ukuran $\angle AOB$!
12. Ada berapa banyak segitiga dalam persegi panjang ABCD pada nomor 11?
13. Lengkapilah tabel di bawah ini!
- 14.

No.	Panjang	Lebar	Keliling persegi panjang	Luas persegi panjang
a.	6 mm	4 mm	..... mm	..... mm ²
b.	8 cm	5 cm	..... cm	..... cm ²
c.	..... dm	5 dm	34 dm	..... dm ²
d.	..... dm	8 dm	46 dm	..... dm ²
e.	10 m	..... m	..... m	60 m ²
f.	20m	..... m	..... m	140 m ²
g.	..... m	..... m	..... m	160 m ²

15. Hitunglah keliling dan luas persegi panjang yang mempunyai ukuran sebagai berikut:
 - a. Panjang 17 dm dan lebar 7 dm.
 - b. Panjang 20 mm dan lebar 5 mm.
 - c. Panjang 25 m dan lebar 8 cm.
16. Diketahui luas persegi panjang 24 m^2 dan panjang salah satu sisinya 8 m, hitunglah keliling persegi panjang tersebut!
17. **Pertanyaan terbuka.** Tentukanlah ukuran panjang dan lebar dari suatu persegi panjang yang luasnya 36 m^2 !
18. Persegi panjang mempunyai lebar 4 cm dan keliling 28 cm. Hitunglah panjang dan luas persegi panjang tersebut!
19. **Tanah.** Ayah membeli sebidang tanah yang berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 30 m dan lebar 20 m. Jika harga tiap m^2 tanah adalah Rp50.000,00 maka berapakah uang yang harus dibayarkan ayah untuk membeli tanah tersebut?
20. **Berpikir kritis.** Keliling sebuah persegi panjang adalah 100 cm. Perbandingan ukuran panjang dan lebar persegi panjang tersebut adalah 3:2. Hitunglah panjang dan lebar persegi panjang!
21. Dapatkah kamu menghitung keliling suatu persegi panjang jika luasnya diketahui? Jelaskan jawabanmu!

8.2

Persegi

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Pengertian persegi.
Rumus keliling dan luas persegi.

Kata Kunci:

- Persegi

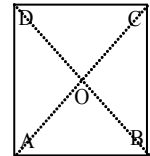


Lab - Mini

Kerjakanlah secara bersama dengan teman sebangkumu!

Alat dan bahan : kertas, gunting, penggaris, dan busur derajat.

1. Gambarlah persegi ABCD dengan $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{AD} = 5$ cm seperti gambar di samping!



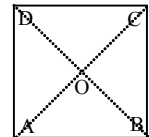
2. Lukislah diagonal-diagonal persegi ABCD tersebut dan tandailah perpotongan kedua diagonal tersebut dan beri nama titik O!
3. Gunakanlah busur derajat untuk mengukur sudut berikut ini!
 $\angle AOB = \dots\dots\dots^\circ$ $\angle BOC = \dots\dots\dots^\circ$ $\angle COD = \dots\dots\dots^\circ$
 $\angle DOA = \dots\dots\dots^\circ$ $\angle OAD = \dots\dots\dots^\circ$ $\angle OBA = \dots\dots\dots^\circ$
 $\angle OCB = \dots\dots\dots^\circ$ $\angle ODC = \dots\dots\dots^\circ$ $\angle OAB = \dots\dots\dots^\circ$
 $\angle OBC = \dots\dots\dots^\circ$ $\angle OCD = \dots\dots\dots^\circ$ $\angle ODA = \dots\dots\dots^\circ$
4. Bagaimanakah ukuran $\angle AOB$, $\angle BOC$, $\angle COD$, dan $\angle DOA$?
5. Bagaimanakah ukuran $\angle OAD$, $\angle OBA$, $\angle OCB$, dan $\angle ODC$?
6. Bagaimanakah ukuran $\angle OAB$, $\angle OBC$, $\angle OCD$, dan $\angle ODA$?
7. Berdasarkan kegiatan di atas, kesimpulan apa yang dapat kamu peroleh? Jelaskan!

Soal

7

Bagaimanakah panjang sisi-sisi persegi ABCD di samping?

Karena panjang semua sisi persegi itu sama, maka persegipanjang itu disebut persegi.



- Berpikir kritis**
1. Bagaimanakah ukuran $\angle BAC$ dan $\angle BCA$?
 2. Bagaimanakah ukuran $\angle DBA$ dan $\angle ADB$?

Soal 8

Coba sekarang sebutkan benda-benda di sekitarmu yang berbentuk persegi!

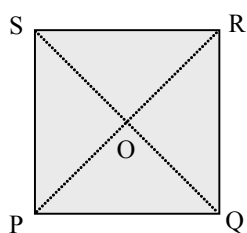
Sifat-sifat persegi.

1. Sisi-sisi yang berhadapan sejajar.
2. Keempat sudutnya siku-siku.
3. Panjang diagonal-diagonalnya sama dan saling membagi dua sama panjang.
4. Panjang keempat sisinya sama.
5. Setiap sudutnya dibagi dua sama ukuran oleh diagonal-diagonalnya.
6. Diagonal-diagonalnya berpotongan saling tegak lurus.

Berdasarkan sifat-sifat persegi di atas, maka **Persegi adalah persegipanjang yang panjang keempat sisinya sama.**

Soal 9

Apakah semua sifat dalam persegipanjang dimiliki oleh persegi? Jelaskan! Apakah berlaku sebaliknya?

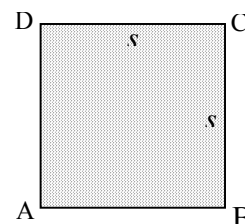
Soal 10

Gambar di samping adalah persegi PQRS.

- a. Sebutkanlah tiga segmen yang kongruen dengan \overline{PQ} !
- b. Sebutkanlah tiga segmen yang kongruen dengan \overline{OP} !
- c. Sebutkanlah semua sudut siku-siku yang terdapat pada persegi PQRS!

Soal 11

Coba pikirkan! Apa yang dimaksud dengan keliling dan luas persegi ABCD? Jelaskan!



Misalkan suatu persegi dengan panjang sisi s satuan panjang. Jika K satuan panjang menyatakan keliling dan L satuan kuadrat menyatakan luas, maka rumus keliling dan luas daerah persegi adalah $K = 4s$ dan $L = s \times s$

Soal 12



Hitunglah keliling dan luas tanah yang digunakan untuk:

- a. Rumah b. Kebun pisang

Soal 13

Sebuah persegi mempunyai keliling 32 cm.
Hitunglah luas daerah persegi itu!

Cobalah! Hitunglah luas daerah persegi yang mempunyai keliling 8 m!

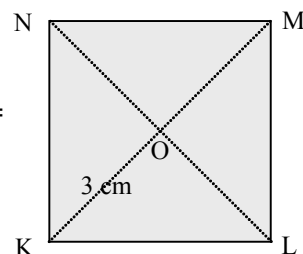
Latihan 8.2

1. Tentukanlah benar atau salah pernyataan-pernyataan berikut ini! Berikan alasanmu!
 - a. Setiap sudut suatu persegi adalah siku-siku.
 - b. Setiap sudut suatu persegipanjang adalah siku-siku.
 - c. Panjang keempat sisi dalam persegipanjang adalah sama.
 - d. Panjang diagonal-diagonal dalam persegi adalah sama.
 - e. Panjang keempat sisi dalam persegi adalah sama.
 - f. Diagonal-diagonal persegipanjang membagi sudut-sudutnya menjadi dua bagian yang sama besar.
 - g. Diagonal-diagonal dalam persegi membagi sudut-sudutnya menjadi dua bagian yang sama besar.
 - h. Diagonal-diagonal dalam persegi saling berpotongan dan membentuk sudut siku-siku.

- i. Himpunan yang semua anggotanya persegi merupakan himpunan bagian dari himpunan yang semua anggotanya persegi panjang.

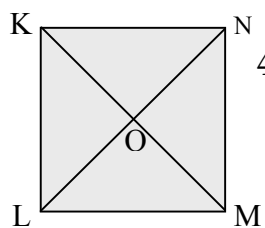
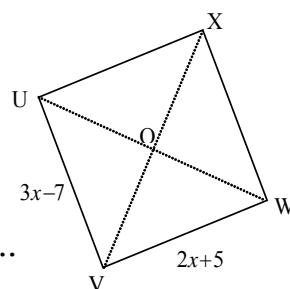
2. KLMN adalah suatu persegi dan $\overline{OK} = 3$ cm, maka:

- $\overline{OL} = \dots = \dots = \dots = \dots$ cm.
- $\overline{KM} = \dots = \dots$ cm
- Ukuran $\angle KOL = \angle \dots = \angle \dots = \angle \dots = \dots^\circ$
- Ukuran $\angle OKL = \angle \dots = \dots^\circ$
- Ukuran $\angle OLK = \angle \dots = \dots^\circ$
- Ukuran $\angle OML = \angle \dots = \dots^\circ$
- Ukuran $\angle ONM = \angle \dots = \dots^\circ$



3. Diketahui UVWX suatu persegi, maka:

- Karena $3x - 7 = \dots$, maka $x = \dots$
- $VX = \dots$
- Panjang sisi persegi UVWX adalah \dots

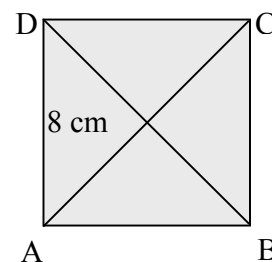


4. Pada persegi KLMN di samping, panjang \overline{ON} adalah 5 cm.

- Berapakah panjang \overline{OK} , \overline{OL} , dan \overline{OM} ?
- Berapakah panjang \overline{KM} dan \overline{LN} ?

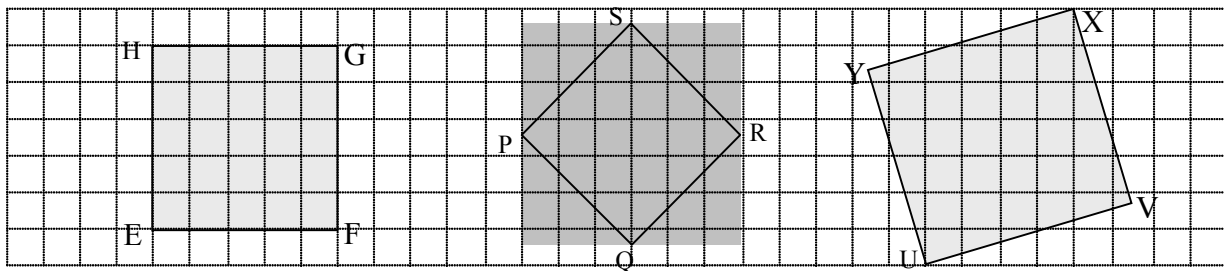
5. ABCD suatu persegi.

- Sebutkanlah dua pasang sisi yang sejajar!
- Sebutkanlah empat ruas garis yang panjangnya sama!
- Sebutkanlah dua ruas garis yang panjangnya sama!
- Berapakah panjang sisi-sisi persegi ABCD?



6. **Pertanyaan terbuka.** Sebutkanlah sekurang-kurangnya lima buah benda yang ada di sekitarmu yang berbentuk persegi!

7. **Menggambar.** Gambarlah persegi PQRS yang diagonal-diagonalnya berpotongan di titik O dengan panjang diagonal \overline{QS} adalah 7 cm dan letak diagonal \overline{PR} mendatar! Dengan mengukur, berapakah panjang sisi-sisi persegi PQRS tersebut?
8. **Menggambar.** Lukislah diagonal-diagonal dari gambar persegi berikut!

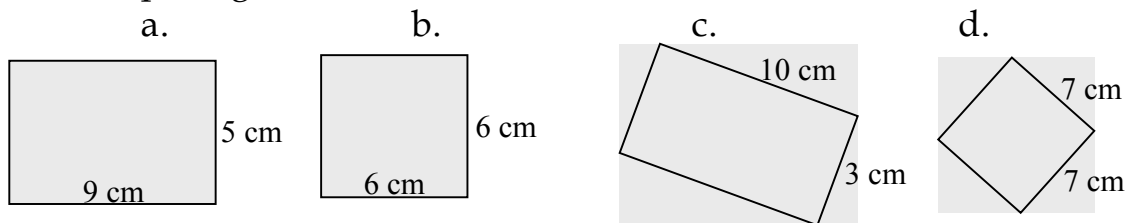


- Lengkapilah! $EG = \dots$; $PR = \dots$; dan $VY = \dots$
 - Sebutkanlah semua pasangan sisi-sisi yang sejajar pada masing-masing persegi!
 - Sebutkanlah semua ruas garis yang sama panjang pada masing-masing persegi!
 - Misal titik O adalah titik potong diagonal-diagonalnya, maka sebutkanlah semua sudut siku-siku pada masing-masing persegi!
9. **Berpikir kritis.** Apa yang dapat kamu simpulkan tentang ukuran dari jumlah keempat sudut suatu persegi?
10. Perhatikan persegi ABCD di samping!
- Jika $AC = 5x-19$ dan $BD = 3x+7$, maka hitunglah panjang diagonal-diagonalnya!
 - Jika $AD = 4y-15$ dan $AB = y+6$, maka hitunglah panjang sisi-sisinya!
11. **Pertanyaan terbuka.** Adi mempunyai kawat sepanjang 20 cm yang akan dibuat model persegi dan persegipanjang. Berapakah sebanyak-banyaknya persegi dan persegipanjang yang dapat dibuat oleh Adi?
12. Sebutkanlah sifat-sifat persegipanjang yang dimiliki persegi!
13. Sebutkanlah sifat-sifat persegi yang tidak dimiliki persegipanjang!
14. Apakah semua sifat persegi pasti dimiliki persegipanjang?

15. Lengkapilah tabel di samping!

No.	Panjang sisi	Keliling persegi	Luas persegi
a.	11 cm	..... cm	..... cm ²
b.	15 cm	..... cm	..... cm ²
c.	..... m	36 m	..... m ²
d.	..... m	84 m	..... m ²
e.	..... km	..... km	49 km ²
f.	..... km	..... km	25 km ²

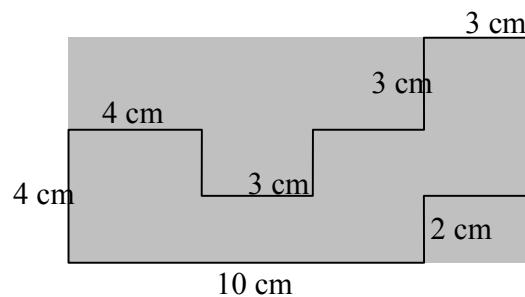
16. Hitunglah keliling dan luas daerah persegipanjang dan persegi berikut ini!



17. Hitunglah keliling dan luas daerah persegi yang panjang sisinya sebagai berikut.

- a. 2,5 m. b. 14 cm. c. 21 dm.

18. Hitunglah keliling dan luas daerah berikut ini!



19. Sebuah taman berbentuk persegi dengan panjang sisinya 10 m. Dalam taman tersebut terdapat sebuah kolam renang yang berbentuk persegipanjang dengan ukuran panjang 8 m dan lebar 6 m. Berapakah luas tanah dalam taman yang dapat ditanami bunga?

20. Luas daerah suatu persegi 64 cm^2 . Hitunglah keliling persegi tersebut!

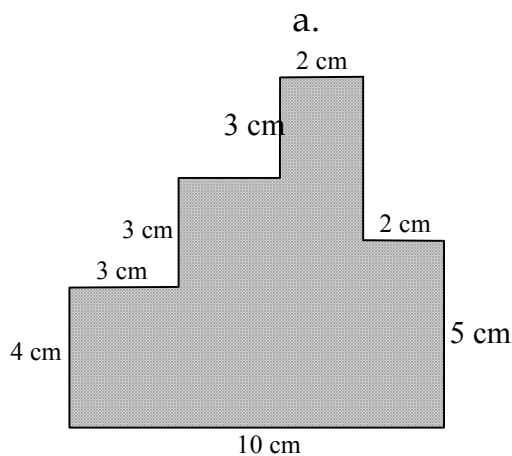
21. Hitunglah panjang sisi dan keliling dari persegi yang mempunyai luas:

a. 144 cm^2

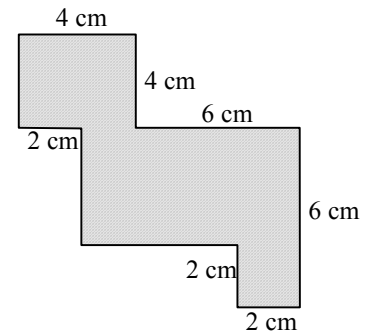
b. 625 m^2

22. *Berpikir kritis.* Panjang sisi-sisi sebuah persegi diperpanjang menjadi 3 kali panjang semula. Berapakah perbandingan luas persegi semula dengan luas persegi setelah sisinya diperpanjang?

23. Hitunglah luas daerah yang diarsir berikut ini!



b.



24. Apakah mungkin kamu menggambar persegi dan persegipanjang dengan luas sama tetapi kelilingnya berbeda? Jelaskan jawabanmu!

25. Apakah mungkin kamu menggambar persegi dan persegipanjang dengan keliling sama tetapi luasnya berbeda? Jelaskan jawabanmu!

26. Dapatkah kamu menghitung keliling suatu persegi jika luasnya diketahui? Jelaskan jawabanmu!

8.3 Jajargenjang

Apa yang akan kamu pelajari?

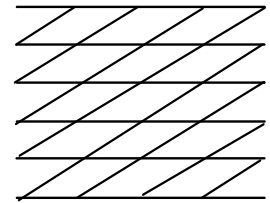
- ✓ Sifat-sifat jajargenjang.
- ✓ Pengertian jajargenjang.
- ✓ Rumus keliling dan luas jajargenjang.

Kata Kunci:

- Jajargenjang



Bentuk tralis jendela di samping.

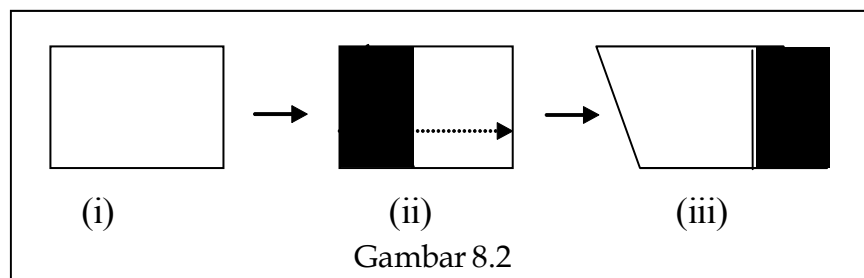


Gambar 8.1
Sumber: Dit PSMP, 2006

Perhatikan gambar di atas!

Apa yang kamu pikirkan tentang bentuk tralis jendela pada gambar di atas? Segiempat pada tralis jendela gambar tersebut sebagai bangun *jajargenjang*. Semua jajargenjang itu mempunyai bentuk dan besar yang sama.

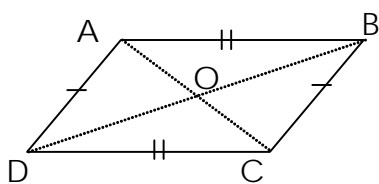
Perhatikan gambar berikut ini dan diskusikan dengan temanmu bagaimana jajargenjang diperoleh dari persegi panjang.



Gambar 8.2

Gambar di atas menunjukkan bahwa jajargenjang dapat diperoleh dari sebuah persegi panjang yang dipotong miring menjadi dua bangun dengan salah satu bangun diarsir (Gambar 8.2(ii)) dan kemudian bangun yang diarsir digeser sehingga diperoleh bangun jajargenjang (Gambar 8.2(iii)). Untuk lebih meyakinkan cobalah kalian membuat gambar di atas dengan menggunakan kertas dan perhatikan hubungan panjang sisi-sisinya serta besar sudut-sudutnya!

Berdasarkan proses terbentuknya jajargenjang di muka dapat diperoleh sifat-sifat jajargenjang berikut ini.



Gambar 8.3

1. Sisi-sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang, yaitu $\overline{AB} // \overline{CD}$, $\overline{AD} // \overline{BC}$, $AB = DC$, dan $AD = BC$. *Mengapa? Jelaskan!*
2. Sudut-sudut yang berhadapan sama ukuran, yaitu $\angle A = \angle C$ dan $\angle B = \angle D$. *Mengapa? Jelaskan!*
3. Dua sudut yang berdekatan saling berpelurus, yaitu $\angle A + \angle B = \angle B + \angle C = \angle C + \angle D = \angle D + \angle A = 180^\circ$.
4. Diagonal jajargenjang membagi daerah jajargenjang menjadi dua bagian sama besar, yaitu luas daerah $\triangle ACB =$ luas daerah $\triangle CAD$ dan luas daerah $\triangle ADB =$ luas daerah $\triangle CBD$.
5. Diagonal-diagonalnya saling membagi dua sama panjang, yaitu $AO = CO$ dan $BO = DO$.

Setelah kamu mengetahui sifat-sifat jajargenjang, maka sekarang apakah jajargenjang itu?

Dapat juga dikatakan:

Jajargenjang	Jajargenjang adalah segiempat yang setiap pasang sisinya yang berhadapan sejajar.
---------------------	--

Sekarang kamu akan mencari rumus luas daerah dan keliling jajargenjang melalui kegiatan lab mini berikut ini.



Lab - Mini

KERJAKANLAH DALAM KELOMPOK

Bahan: Kertas berpetak, pensil, dan gunting.

- Pada kertas berpetak, gambarlah sebuah jajargenjang.
- Gunting kertas yang berbentuk bangun jajargenjang tersebut.
- Gambarlah garis yang mewakili tinggi jajargenjang dan potong sepanjang garis tinggi tersebut sehingga terjadi dua bagian.
- Gabungkanlah dua bagian tersebut sehingga membentuk sebuah persegi panjang.

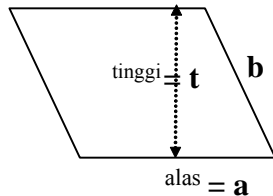
Berdiskusilah dengan temanmu untuk menjawab pertanyaan di bawah ini!

- Bandingkan luas persegi panjang yang terbentuk dengan luas jajargenjang semula! Apa yang kamu peroleh?
- Apakah tinggi jajargenjang sama dengan panjang salah satu sisi persegi panjang?
- Apakah alas jajargenjang sama panjang dengan alas persegi panjang?
- Dengan kata-katamu sendiri, nyatakanlah sebuah rumus untuk menentukan luas dan keliling jajargenjang!



Catatan: Luas daerah jajargenjang selanjutnya disingkat dengan *luas jajargenjang*.

Luas dan Keliling Jajargenjang



- *Luas jajargenjang* sama dengan hasil kali alas dan tinggi.
- *Keliling jajargenjang* sama dengan dua kali jumlah panjang sisi yang saling berdekatan.

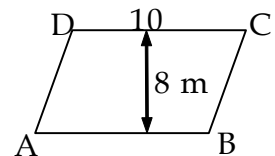
Misal jajargenjang mempunyai luas L , alas a , sisi yang berdekatan dengan a adalah b dan tinggi t , maka :

$$L = a \times t$$

$$K = 2(a + b)$$

Contoh 1

Hitunglah luas daerah jajargenjang ABCD di samping ini!



Penyelesaian:

Diketahui : $AB = 10$ m dan tinggi = 8 m

Ditanya : Luas daerah jajargenjang ABCD

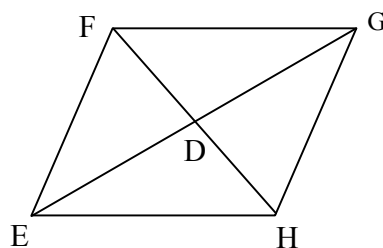
Jawab : Misal luas daerah jajargenjang L m², maka

$$\begin{aligned} L &= 10 \times 8 \\ &= 80 \end{aligned}$$

Jadi luas daerah jajargenjang ABCD adalah 80 m².

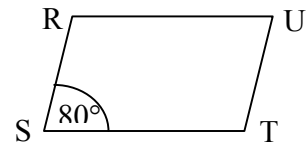
Latihan 8.3

1. EFGH suatu jajargenjang, *benar atau salahkah* pernyataan-pernyataan berikut ini? Berilah alasan!



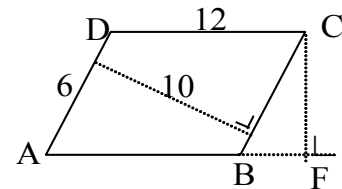
- $\overline{FE} \parallel \overline{GH}$
- Luas daerah $\triangle FHE$ = luas daerah $\triangle HFG$
- Ukuran $\angle FEH$ = ukuran $\angle HGF$
- $FD = DG$
- $DE = \frac{1}{2}EG$

2. Jika RSTU suatu jajargenjang dan ukuran $\angle RST = 80^\circ$, maka hitunglah ukuran $\angle SRU$ dan $\angle TUR$!



3. *Apakah* segiempat ABCD suatu jajargenjang jika $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$, ukuran $\angle ABC = 125^\circ$ dan $\angle BAD = 55^\circ$? Berilah alasan!
4. *Apakah* segiempat ABCD suatu jajargenjang jika besar $\angle ABC = 60^\circ$, ukuran $\angle BCD = 120^\circ$, ukuran $\angle CDA = 65^\circ$, dan ukuran $\angle DAB = 115^\circ$? Berilah alasan!
5. Diketahui KLMN suatu jajargenjang dengan diagonal \overline{KM} dan \overline{NL} yang berpotongan di titik P. Jika $KP = 4a+5$, $KM = 13a$, dan $PL = a+8$, maka $PN = \dots? \dots$

6. Jika ABCD suatu jajargenjang seperti tampak pada gambar di samping, maka hitunglah luas ABCD, panjang \overline{CF} dan keliling ABCD.



7. Jika ABCD suatu jajargenjang dengan $AB = 12$ cm dan tingginya pada alas \overline{AB} adalah 4 cm, maka *tunjukkan* bahwa luas jajargenjang ABCD adalah 48 cm^2 !
8. *Berpikir kritis.* Apa yang terjadi pada luas jajargenjang yang baru jika:
- Tingginya dua kali tinggi jajargenjang semula?
 - Alas dan tingginya dua kali alas dan tinggi jajargenjang semula?

8.4

Belahketupat

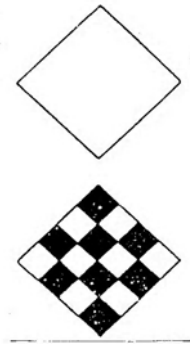
Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Sifat-sifat belahketupat.
- Pengertian belahketupat.
- Rumus keliling dan luas belahketupat.

Kata Kunci:

- Belahketupat

Perhatikan bangun segiempat pada gambar 8.4 di samping! Bangun tersebut dinamakan **belahketupat**, karena bentuknya mirip dengan penampang ketupat yang dibelah melebar dari atas sampai bawah.



Gambar 8.4

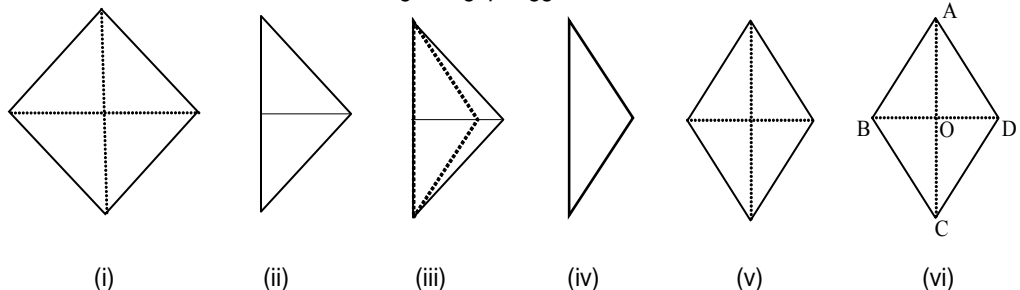
Selanjutnya untuk mengetahui bagaimana sifat-sifat yang terdapat pada belahketupat cobalah lakukan kegiatan dalam lab mini berikut ini!



Lab - Mini

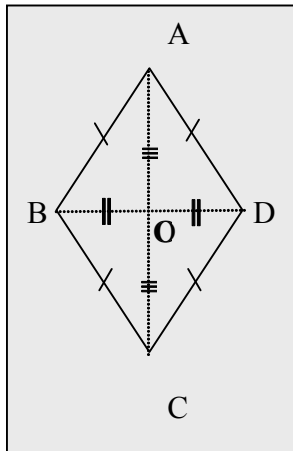
Kerjakanlah secara bersama dengan teman sebangkumu!

Alat dan bahan: kertas, gunting, penggaris,



1. Gambarlah persegi dan diagonal-diagonalnya!
2. Guntinglah menurut sis-sisi persegi tersebut! (Gambar (i))
3. Lipatlah persegi tersebut menurut salah satu diagonalnya! (Gambar (ii))
4. Lukislah dengan garis putus-putus seperti gambar (iii) di atas!
5. Guntinglah lipatan tersebut menurut garis putus-putus sehingga diperoleh seperti gambar (iv)!
6. Bukalah lipatan tadi sehingga diperoleh bangun segiempat yang baru seperti gambar (v)! Segiempat tersebut dinamakan **BELAHKETUPAT**.
7. Namailah belahketupat tersebut dengan ABCD dan perpotongan diagonalnya dengan titik O! (Gambar (vi))
8. Berdasarkan kegiatan di atas, coba selidiki bagaimana sisi, sudut dan diagonalnya!
9. Cobalah membuat suatu kesimpulan tentang sifat-sifat apa saja yang terdapat pada belahketupat tersebut! Jelaskan

Dengan memperhatikan cara memperoleh belahketupat tersebut di atas, sekarang dapat disimpulkan sifat-sifat belahketupat sebagai berikut.



1. Semua sisinya kongruen, yaitu *sisi yang mana?*
2. Sisi-sisi yang berhadapan sejajar, yaitu *sisi yang mana?*
3. Sudut-sudut yang berhadapan kongruen, yaitu *sudut yang mana?*
4. Diagonal-diagonalnya membagi sudut menjadi dua ukuran yang sama ukuran, yaitu *sudut yang mana?*
5. Kedua diagonal saling tegak lurus dan saling membagi dua sama panjang. *Sebutkan!*
6. Diagonal membagi belahketupat menjadi dua bagian sama besar atau diagonal-diagonalnya merupakan sumbu simetri. *Sebutkanlah!*
7. Jumlah ukuran dua sudut yang berdekatan 180° . *Sebutkanlah!*

Setelah memahami sifat-sifat belahketupat di atas, kamu dapat mencoba menjelaskan apakah belahketupat itu. Sebagai contoh seperti berikut ini.

Belah ketupat

Belah ketupat adalah segiempat yang semua sisinya sama panjang.

Dapat juga dikatakan bahwa:

Jika sebuah segiempat kedua diagonalnya saling tegak lurus dan saling membagi dua sama panjang, maka segiempat tersebut adalah belahketupat.

Coba pikirkan bagaimana mencari rumus luas daerah belahketupat berikut ini!



Lab - Mini

KERJAKANLAH DALAM KELOMPOK

Bahan: Kertas berpetak, pensil, dan gunting.

- Pada kertas berpetak, gambarlah sebuah belahketupat.
- Gunting belahketupat tersebut, menurut sisi-sisinya.
- Gambarlah salah satu diagonal belahketupat dan potonglah kertas sepanjang diagonal tersebut. Apa yang kamu peroleh?.

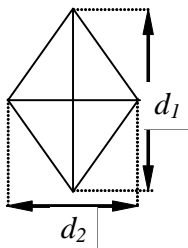
Diskusikan dengan temanmu untuk menjawab pertanyaan di bawah ini!

1. Berapakah luas masing-masing segitiga samakaki tersebut?
2. Apakah kedua segitiga tersebut mempunyai luas yang sama?
3. Bagaimanakah tinggi dan alas kedua segitiga samakaki tersebut?
4. Dengan kata-katamu sendiri, nyatakanlah sebuah rumus untuk menentukan luas dan keliling belahketupat!

Catatan

Luas daerah belahketupat selanjutnya disingkat dengan *luas belahketupat*.

Luas dan Keliling Belahketupat

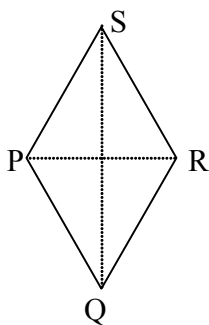


- Luas daerah belahketupat sama dengan setengah hasil-kali panjang diagonal-diagonalnya.
- Keliling belahketupat sama dengan empat kali panjang sisinya.

Misal L adalah luas daerah belahketupat dengan diagonal-diagonalnya d_1 dan d_2 , maka $L = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$

Misal K adalah keliling belahketupat dengan panjang sisi s , maka $K = 4 \times s$

Contoh 1



PQRS adalah belahketupat dengan diagonal $\overline{PR} = 6$ satuan panjang, $\overline{QS} = 8$ satuan panjang dan $\overline{PQ} = 5$ satuan panjang. Hitunglah luas daerah dan keliling belahketupat PQRS!

Penyelesaian:

Diketahui : $\overline{PR} = 8$ satuan panjang, $\overline{QS} = 10$ satuan panjang, dan $\overline{PQ} = 5$ satuan panjang.

Ditanya : Luas daerah dan keliling PQRS

Jawab : Misal luas belahketupat PQRS adalah L satuan

$$\begin{aligned} \text{luas, maka } L &= \frac{1}{2} \times PR \times QS \\ &= \frac{1}{2} \times 8 \times 10 \\ &= 40 \end{aligned}$$

Jadi luas daerah belahketupat PQRS adalah 40 satuan 1 luas.

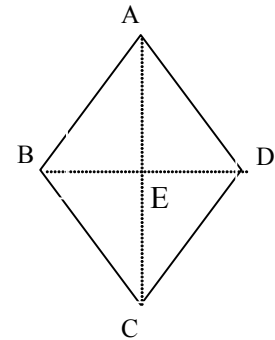
Misal keliling PQRS adalah K cm, maka:

$$\begin{aligned} K &= 4 \times PQ \\ &= 4 \times 5 \\ &= 20 \end{aligned}$$

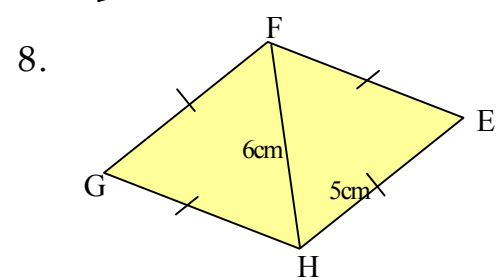
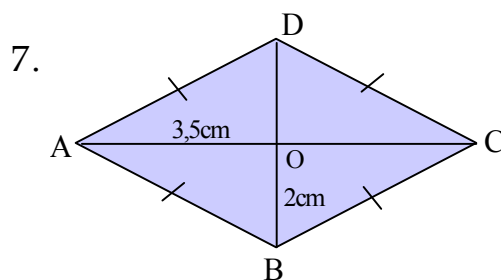
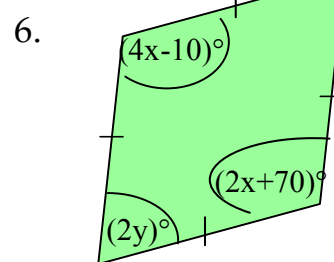
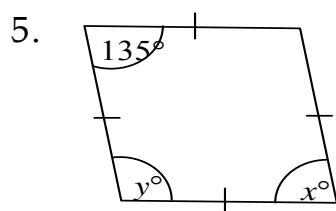
Jadi keliling PQRS adalah 20 satuan panjang.

Perhatikan gambar di samping ini untuk menyelesaikan soal nomor 1- 4!

1. Jika ukuran $\angle ABC = 132^\circ$, tentukan ukuran $\angle ABD$.
2. Jika ukuran $\angle BDC = 25^\circ$, tentukan ukuran $\angle ADC$.
3. Jika ukuran $\angle EBC = (2x+10)^\circ$ dan ukuran $\angle ADE = (5x-20)^\circ$, tentukan nilai x .
4. Jika ukuran $\angle CBD = (2x+13)^\circ$ dan ukuran $\angle EDA = (5x-20)^\circ$, tentukan nilai x .



Diketahui segiempat di bawah adalah belahketupat, tentukan nilai x dan y



Hitung luas ABCD.

Hitung keliling EFGH.

9. ABCD suatu belahketupat yang luasnya adalah 24 cm^2 dan panjang diagonal \overline{AC} adalah 8 cm. Berapakah panjang \overline{BD} ?
Nyatakanlah **benar atau salah** pernyataan-pernyataan pada soal nomor 10 - 11 di bawah ini!
10. a. Sisi-sisi yang berhadapan pada belahketupat sejajar.
..... b. Ukuran semua sudut belahketupat sama.
..... c. Ukuran sisi-sisi belahketupat sama panjang.
..... d. Ukuran sisi-sisi yang berhadapan dari suatu belahketupat sama panjang.
11. BEAC suatu belahketupat dengan $\overline{BA} = 6 \text{ cm}$ dan diagonal-diagonalnya berpotongan di titik H.
..... a. $\overline{HA} = 3 \text{ cm}$
..... b. Ukuran $\angle BEH =$ ukuran $\angle EBH$
..... c. Sisi \overline{BA} tegak lurus dengan sisi \overline{EC}
..... d. Luas daerah $\triangle BHE$ sama dengan luas daerah $\triangle AHC$
..... e. $\angle CBE$ dan $\angle BCA$ saling berpelurus
12. IJKL suatu belahketupat dengan titik O adalah titik potong diagonal-diagonalnya.
a. Jika ukuran $\angle ILO = 63^\circ$, maka ukuran $\angle OIL = \dots^\circ$, $\angle IJO = \dots^\circ$, $\angle JOK = \dots^\circ$
b. Jika ukuran $\angle ILO = (2x+15)^\circ$ dan ukuran $\angle IJO = (3x-1)^\circ$, maka $x = \dots$
13. PQMN suatu jajargenjang. Jika $PN = 7x-10$ dan $PQ = 5x+6$, maka berapakah nilai x agar PQMN sebuah belahketupat?
14. **Berpikir kritis** Jika ABCD belahketupat, ada berapa sumbu simetri lipat yang dimilikinya? Sebutkan!
15. Apakah belah ketupat termasuk jajargenjang? Jelaskan!
16. Apakah jajargenjang termasuk belahketupat? Jelaskan!
17. Diagonal-diagonal belahketupat berturut-turut adalah 16 cm dan 12 cm. Hitunglah luas daerah belahketupat tersebut!
18. Sebuah belahketupat mempunyai keliling 52 m. Hitunglah panjang sisi belahketupat tersebut!
19. Luas sebuah belahketupat 36 cm^2 . Jika perbandingan panjang diagonalnya adalah 1:2, berapakah panjang diagonal-diagonalnya?

8.5

Layang-Layang

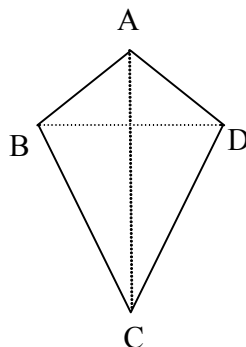
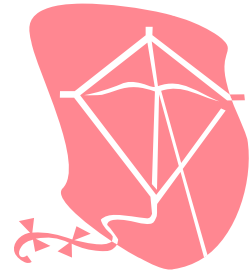
Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Sifat-sifat layang-layang.
- ✓ Pengertian layang-layang.
- ✓ Rumus keliling dan luas layang-layang.

Kata Kunci:

- Layang-layang

Tentu di antara kamu sudah ada yang pernah bermain atau melihat orang bermain layang-layang.



Gambar 8.6

Sekarang lihatlah bentuk rangka layang-layang pada gambar 8.6 yang digambarkan dengan segiempat ABCD. Segiempat ABCD tersebut dinamakan bangun layang-layang dengan sisi \overline{AB} , sisi \overline{BC} , sisi \overline{CD} , sisi \overline{AD} , diagonal \overline{AC} dan \overline{BD} .

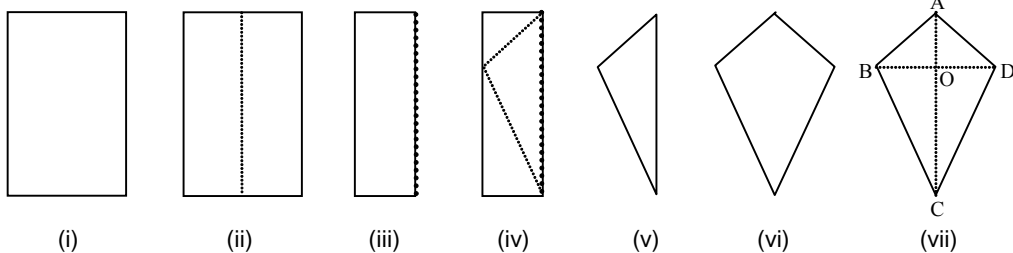
Selanjutnya untuk mengetahui sifat-sifat apa saja yang terdapat pada layang-layang, lakukanlah kegiatan dalam lab mini berikut ini!



Lab - Mini

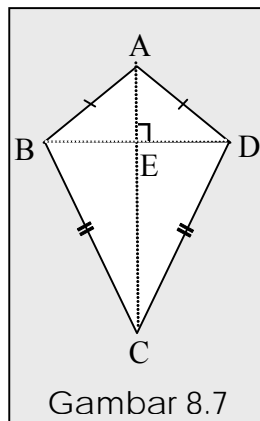
Kerjakanlah secara bersama dengan teman sebangkumu!

Alat dan bahan: kertas, gunting, dan penggaris,



1. Gambarlah persegipanjang dan guntinglah menurut sis-sisinya! (Gambar (i))
2. Lukislah garis tengah pada lebar persegipanjang seperti gambar (ii) di atas!
3. Lipatlah persegipanjang tersebut menurut garis putus-putus! (Gambar (iii))
4. Lukislah dengan garis putus-putus seperti gambar (iv) di atas!
5. Guntinglah lipatan tersebut menurut garis putus-putus sehingga diperoleh seperti gambar (v)!
6. Bukalah lipatan tadi sehingga diperoleh bangun segiempat yang baru seperti gambar (vi)! Segiempat tersebut dinamakan **LAYANG-LAYANG**.
7. Namailah layang-layang tersebut dengan ABCD dan perpotongan diagonalnya dengan titik O! (Gambar (vii))
8. Berdasarkan kegiatan di atas, coba selidiki bagaimana sisi, sudut dan diagonalnya!
9. Cobalah membuat suatu kesimpulan tentang sifat-sifat apa saja yang terdapat pada layang-layang tersebut! Jelaskan

Sifat layang-layang adalah sebagai berikut.



1. Panjang dua pasang sisi berdekatan sama, yaitu $AB = AD$ dan $BC = DC$. $\overline{AB} \cong \overline{AD}$, $\overline{BC} \cong \overline{DC}$.
2. Sepasang sudut yang berhadapan sama ukuran, yaitu ukuran $\angle ABC =$ ukuran $\angle ADC$. $\angle ABC \cong \angle ADC$.
3. Salah satu diagonalnya membagi layang-layang menjadi dua sama ukuran, yaitu $\triangle ABC = \triangle ADC$ atau \overline{AC} merupakan sumbu simetri.
4. Diagonal-diagonalnya saling tegak lurus dan salah satu diagonalnya membagi diagonal yang lain menjadi dua sama panjang, yaitu $\overline{AC} \perp \overline{BD}$ dan $BE = ED$.

Berdasarkan sifat-sifat di atas, kamu dapat memberikan definisi layang-layang. Sebagai contoh berikut ini.

Layang-layang	Layang-layang adalah segiempat yang diagonal-diagonalnya saling tegak lurus dan salah satu diagonalnya membagi diagonal lainnya menjadi dua sama panjang.
----------------------	--

Luas Layang-layang 	<p>Dengan kata-kata: Luas layang-layang sama dengan setengah hasilkali diagonal-diagonalnya</p> <p>Secara simbolik: Misal L adalah luas layang-layang dengan panjang diagonal-diagonalnya d_1 dan d_2, maka</p> $L = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$
-------------------------------	---

Contoh 3

Andi membuat sebuah layang-layang dengan panjang diagonal-diagonalnya adalah 30cm dan 50 cm. Berapakah luas daerah layang-layang yang dibuat Andi?

Penyelesaian:

Diketahui : $d_1 = 30$ dan $d_2 = 50$

Ditanya : Luas daerah layang-layang

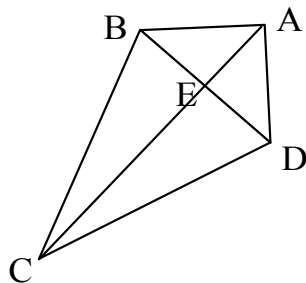
Jawab : Misal luas daerah layang-layang Andi adalah L cm², maka

$$\begin{aligned} L &= \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2 \\ &= \frac{1}{2} \times 30 \times 50 \\ &= 750 \end{aligned}$$

Jadi luas daerah layang-layang Andi adalah 750 cm².

Latihan 8.5

1. ABCD suatu layang-layang dengan $\overline{BE} = 15$ satuan panjang, ukuran $\angle BCA = 30^\circ$ dan ukuran $\angle DAC = 50^\circ$. Isilah titik-titik di bawah ini!



ED = dan BD =

ukuran $\angle BAD = \dots\dots\dots^\circ$ dan

ukuran $\angle DCA = \dots\dots\dots^\circ$

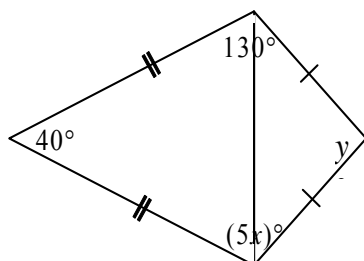
Ukuran $\angle BEA = \dots\dots\dots^\circ$ dan

ukuran $\angle AED = \dots\dots\dots^\circ$

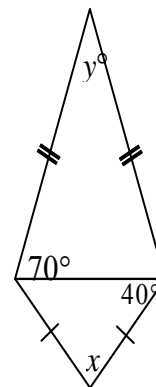
Luas daerah $\triangle ABC =$ luas daerah $\triangle \dots\dots\dots$

Luas daerah $\triangle ADE =$ luas daerah $\triangle \dots\dots\dots$

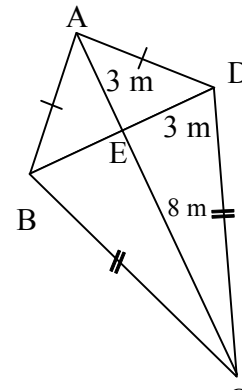
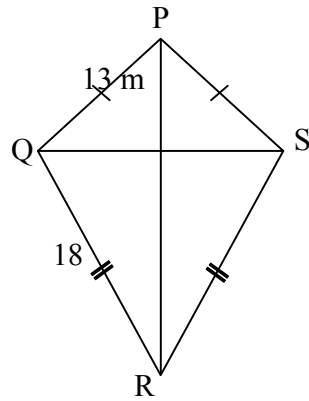
2. Berapakah x dan y ?



3. Berapakah x dan y ?



4. Berapakah luas daerah layang-layang ABCD?



5. Berapakah luas layang-layang PQRS? Jika $\angle PQR$ siku-siku. **Benar atau salahkah** pernyataan-pernyataan berikut ini?

- 6. Layang-layang dapat dibentuk dari gabungan segitiga tumpul dan hasil pencerminannya terhadap salah satu sisi segitiga tersebut.
 - 7. Layang-layang mempunyai dua pasang sisi yang sejajar.
 - 8. Layang-layang mempunyai sebuah sumbu simetri.
 - 9. Jumlah ukuran keempat sudut dalam layang-layang adalah 360° .
 - 10. Jumlah ukuran dua sudut yang berhadapan adalah 180° .
11. Layang-layang XYZW di samping mempunyai diagonal XZ dan YW yang berpotongan di titik V. Jika $\overline{XZ} = 20$ cm, $\overline{YW} = 30$ cm, dan $\overline{VY} = 7$ cm, maka $\overline{XV} = \dots$, $\overline{VZ} = \dots$, $\overline{WV} = \dots$, dan ukuran $\angle YVZ = \dots^\circ$.
12. **Hitunglah** luas daerah layang-layang XYZW di atas!
13. **Berpikir kritis** Dapatkah dua sudut yang berdekatan dalam layang-layang saling berpelurus?
14. Sebuah layang-layang dengan panjang sisi yang berdekatan berturut-turut adalah 9 cm dan 12 cm. Hitunglah keliling layang-layang tersebut!
15. Dapatkah dua sudut yang berhadapan dalam layang-layang saling berpelurus?
16. **Tunjukkan** bahwa luas daerah layang-layang KLMN adalah 63 cm^2 , jika $\overline{LN} = 12$ cm, dan $\overline{KM} = 10,5$ cm!
17. Ada anggapan yang menyatakan bahwa diagonal terpanjang dari suatu layang-layang disebut dengan sumbu simetri layang-layang tersebut. Benarkah anggapan itu? Jelaskan!

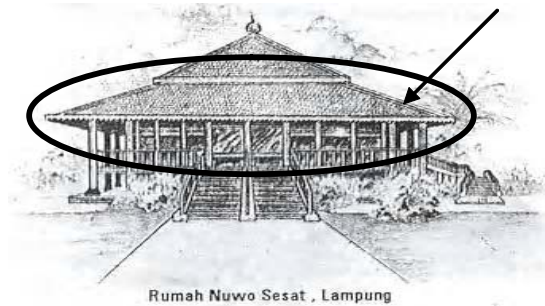
8.6 Trapesium

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Sifat-sifat trapesium.
- ✓ Pengertian trapesium.
- ✓ Rumus keliling dan luas trapesium.

Kata Kunci:

- Trapesium



Gambar 8.8
Sumber: Dit. PSMP, 2006

Perhatikan gambar rumah adat di atas!

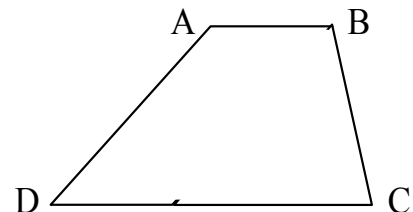
Bentuk atap rumah yang bawah dinamakan trapesium. Sekarang perhatikan sisi-sisi trapesium pada atap rumah tersebut! Apa yang dapat kamu katakan? Tentu kamu mengatakan bahwa sisi-sisi trapesium atas dan bawah sejajar dan sisi yang lain tidak.

Berdasarkan hasil pengamatanmu di atas, maka kamu dapat mendefinisikan trapesium sebagai berikut.

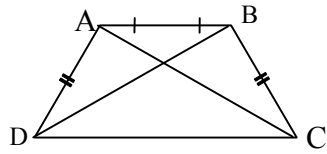
Trapesium adalah segiempat yang mempunyai tepat sepasang sisi yang berhadapan sejajar.

Trapesium	Trapesium adalah segiempat yang mempunyai tepat sepasang sisi yang berhadapan sejajar.
------------------	---

Segiempat ABCD di samping adalah trapesium ABCD. Sisi \overline{AB} dan \overline{DC} disebut alas trapesium, sisi \overline{AB} sejajar dengan sisi \overline{DC} , sedangkan sisi \overline{AD} dan sisi \overline{BC} disebut kaki-kaki trapesium. Selanjutnya segiempat ABCD tersebut dinamakan trapesium sebarang.



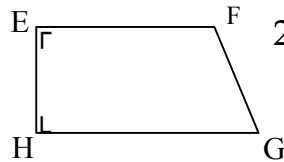
Pikir dan diskusikan!



Gambar 8.9

1. Trapezium ABCD di samping disebut *trapesium samakaki*, karena kaki-kakinya sama panjang, yaitu $AD = BC$. $\overline{AD} \cong \overline{BC}$. \overline{DB} dan \overline{CA} adalah diagonal.

- a. Bagaimanakah hubungan ukuran $\angle A$ dengan ukuran $\angle D$ dan ukuran $\angle B$ dengan ukuran $\angle C$? Jelaskan!
- b. Bagaimanakah hubungan ukuran $\angle A$ dengan ukuran $\angle C$ dan ukuran $\angle B$ dengan ukuran $\angle D$? Jelaskan!
- c. Apakah ukuran $\angle A$ sama dengan ukuran $\angle D$ dan ukuran $\angle B$ sama dengan ukuran $\angle C$? Jelaskan!



2. Trapezium EFGH di samping disebut *trapesium siku-siku*, karena salah satu kaki trapesium tegak lurus dengan alasnya.

- a. Bagaimanakah ukuran $\angle E$ dan $\angle H$?
- b. Bagaimanakah hubungan antara ukuran $\angle F$ dengan ukuran $\angle G$? Jelaskan!

Berdasarkan jawaban dari pertanyaan pada “Pikir dan Diskusikan” di atas dapat diperoleh sifat-sifat trapesium, antara lain sebagai berikut.

1. Jumlah ukuran dua sudut yang berdekatan antara dua sisi sejajar pada trapesium adalah 180° .
(Pada Gambar 8.10, $\angle E + \angle H = \angle F + \angle G = 180^\circ$)
2. Pada trapesium samakaki, ukuran sudut-sudut alasnya sama. (Pada Gambar 8. 9, $\angle A = \angle B$ dan $\angle C = \angle D$)
3. Pada trapesium sama kaki, panjang diagonal-diagonalnya sama. (Pada Gambar 8. 9, $AC = BD$)
4. Trapezium siku-siku mempunyai tepat dua sudut siku-siku. (Pada Gambar 8. 10, $\angle E$ dan $\angle H$)

Catatan: Luas daerah trapesium selanjutnya disingkat dengan *luas trapesium*.

Selanjutnya kamu akan mempelajari bagaimana menemukan rumus luas daerah trapesium.

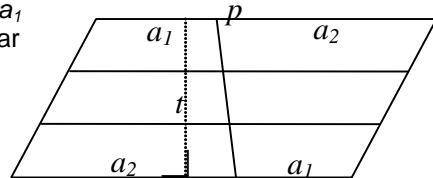


Lab - Mini

KERJAKANLAH DALAM KELOMPOK

Bahan: Kertas bergaris, pensil, dan gunting.

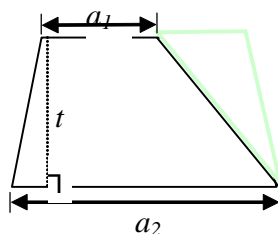
- ambillah selembar kertas bergaris dan lipatlah menjadi dua menurut garis yang berada di tengah halaman.
- Buatlah sebuah ruas garis yang terletak tepat pada garis di kertas dengan panjang 3 cm.
 - Buatlah sebuah ruas garis lagi seperti di atas dengan panjang 5 cm yang berjarak dua garis dari ruas garis pertama. (lihat gambar di bawah ini)
 - Hubungkan titik ujung-titik ujung ruasgaris pertama dengan ruas garis kedua sehingga diperoleh sebuah trapesium dengan panjang alasnya 3 cm dan 5 cm.
 - Guntinglah bentuk trapesium tersebut dalam keadaan kertas tetap terlipat sehingga akhirnya kamu mempunyai dua buah trapesium yang sama.
 - Tandailah setiap trapesium tersebut dengan a_1 dan a_2 untuk menyatakan dua sisi yang sejajar dan t untuk menyatakan tinggi.
 - Impitkanlah dua trapesium tersebut pada salah satu kaki yang panjangnya sama sehingga membentuk sebuah jajargenjang.



Diskusikan dengan temanmu untuk menjawab pertanyaan di bawah ini!

1. Jika " p " dan " t " menyatakan panjang alas dan tinggi jajargenjang di atas, maka tuliskanlah rumus luas jajargenjang tersebut!
2. Tuliskanlah rumus luas jajargenjang di atas dengan menggunakan " a_1 , a_2 , dan t "!
3. Bagaimanakah perbandingan luas setiap trapesium dengan luas jajargenjang yang terjadi?
4. Dengan kata-katamu sendiri, nyatakanlah sebuah rumus untuk luas dan keliling trapesium!

Luas Trapesium

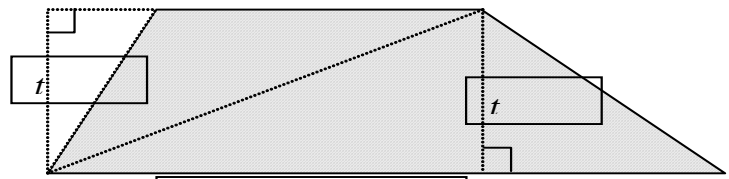


Luas daerah trapesium sama dengan setengah hasilkali tinggi dan jumlah panjang sisi yang sejajar

Misal L adalah luas daerah trapesium yang mempunyai tinggi t dan panjang sisi-sisi yang sejajar a_1 dan a_2 , maka $L = \frac{1}{2} t \times (a_1 + a_2)$

Berpikir kritis:

Apakah rumus luas daerah trapesium dapat dicari dengan menggunakan rumus luas segitiga?



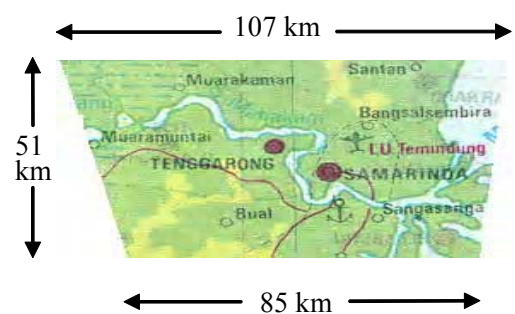
Gambar 8.11

Jelaskan!

Contoh 4

Kaitan dengan kehidupan dunia nyata

Geografi. Perkirakan berapakah luas wilayah yang ditunjukkan oleh luas daerah trapesium pada gambar di samping!



Penyelesaian:

Diketahui : $t = 51$

$a_1 = 85$

$a_2 = 107$

Ditanya : Luas daerah trapesium

Jawab : $L = \frac{1}{2}t \times (a_1 + a_2)$ **Rumus luas daerah trapesium**

$$= \frac{1}{2} \times 51 \times (85 + 107)$$

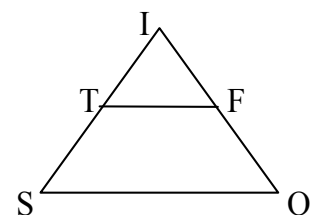
$$= 4896$$

Jadi luas wilayah Samarinda kira-kira 4896 km².

Latihan 8.6

1. ABCD adalah trapesium samakaki dengan sisi-sisi yang sejajar adalah sisi \overline{AB} dan sisi \overline{DC} . Gambarlah garis m yang merupakan sumbu simetri trapesium tersebut!

2. Segitiga ISO di samping adalah segitiga samakaki dengan $IO = IS$ dan sisi $\overline{TF} \parallel$ sisi \overline{SO} . Berbentuk apakah SOFT? Mengapa?



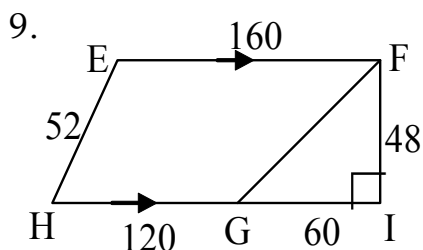


3. **Geografi** Hitunglah luas wilayah daerah yang ditentukan oleh bentuk trapesium pada gambar di samping!

4. **Jika mungkin gambarlah trapesium dengan syarat-syarat berikut ini!**

Jika trapesium tidak dapat digambar, jelaskan apa sebabnya!

- Tiga sisi kongruen.
 - Sisi-sisi yang sejajar kongruen.
 - Kaki-kakinya lebih panjang dari sisi-sisi yang sejajar.
 - Dua sudutnya siku-siku.
 - Sepasang sudut yang berhadapan sama ukuran.
- Segiempat PQRS adalah suatu trapesium dengan sisi-sisi yang sejajar adalah sisi \overline{PS} dan sisi \overline{QR} , $PQ = SR$, ukuran $\angle SPQ = 120^\circ$, dan ukuran $\angle SRP = 20^\circ$. Hitunglah ukuran $\angle PSQ$!
 - Gambarlah sebuah trapesium dengan panjang sisi-sisi yang sejajar 6 cm dan 12 cm serta tingginya 7 cm!
 - Hitunglah** luas daerah trapesium pada gambar soal nomor 6 di atas!
 - Hitunglah** luas daerah trapesium dengan tinggi 10 dan panjang sisi-sisi yang sejajar adalah 12 dan 18!



- Sebutkanlah sisi-sisi yang sejajar dan tinggi trapesium EFGH!
- Berapakah luas daerah trapesium EFGH?
- Sebutkanlah jenis trapesium EFIH dan berilah alasannya!
- Berapakah luas daerah trapesium EFIH?
- Berapakah keliling EFIH?

10. Salah satu sisi yang sejajar pada trapesium panjangnya dua kali panjang sisi yang sejajar lainnya. Tinggi trapesium tersebut merupakan rata-rata dari panjang sisi-sisi yang sejajar. Jika luas trapesium tersebut 324 cm^2 , maka hitunglah tinggi dan panjang sisi-sisi yang sejajar pada trapesium tersebut!

RANGKUMAN

1. Trapesium adalah segiempat di mana satu pasang sisi yang berhadapan sejajar.
2. Jajargenjang adalah segiempat di mana pasangan sisi yang berhadapan adalah sejajar.
3. Persegipanjang adalah jajargenjang dengan empat sudut siku-siku.
4. Belahketupat adalah suatu jajargenjang dengan semua empat sisinya adalah kongruen.
5. Persegi adalah suatu persegipanjang dengan semua empat sisi-sisinya adalah kongruen.
6. Layang-layang adalah suatu segiempat yang dapat memiliki dua pasang sisi kongruen, tetapi sisi-sisinya yang berhadapan tidak perlu kongruen.

EVALUASI MANDIRI

Tes Objektif

1. Pernyataan yang benar adalah ...
 - a. Trapesium adalah suatu segiempat dengan secara tepat satu pasang sisi sejajar
 - b. Trapesium samasisi di mana sisi yang tidak sejajar adalah kongruen
 - c. Trapesium adalah suatu segiempat dengan secara tepat satu pasang sisi tidak sejajar
 - d. Sisi-sisi sejajar dari suatu trapesium disebut alas dari trapesium itu

2. Suatu jajargenjang dengan semua sisi-sisinya kongruen adalah:
 - a. Suatu persegi panjang
 - b. Suatu belah ketupat
 - c. Suatu layang-layang
 - d. Suatu persegi
3. Manakah yang salah dari pernyataan-pernyataan berikut:
 - a. Suatu jajargenjang dengan semua sisi-sisinya kongruen adalah suatu persegi panjang
 - b. Suatu segiempat dengan tepat satu pasang sisi sejajar adalah suatu trapesium
 - c. Suatu persegi panjang adalah suatu jajargenjang dengan empat sudut siku-siku
 - d. Belah ketupat adalah suatu jajargenjang dengan semua sisinya sama
4. Pertanyaan yang benar adalah
 - a. Alas dari suatu trapesium adalah sisi-sisinya yang tidak sejajar
 - b. Diagonal-diagonal dari suatu belah ketupat adalah kongruen
 - c. Alas dari suatu trapesium adalah sisi-sisinya yang sejajar
 - d. Suatu jajargenjang dengan sisi-sisinya kongruen adalah suatu persegi panjang
5. Pernyataan yang benar adalah
 - a. Suatu jajargenjang yang diagonal-diagonalnya saling membagi dan tegak lurus adalah suatu belah ketupat atau suatu persegi
 - b. Suatu jajargenjang yang diagonal-diagonalnya saling membagi dan tegak lurus adalah suatu belah ketupat dan persegi
 - c. Setiap belah ketupat adalah juga suatu layang-layang
 - d. Setiap jajargenjang adalah suatu persegi panjang

Tes Essay

Lengkapilah masing-masing pernyataan.

Gunakan kata-kata jajargenjang, persegi panjang, belahketupat, atau persegi.

1. Setiap persegi panjang adalah juga suatu ...
2. Setiap belahketupat adalah juga suatu ...
3. Setiap persegi adalah juga suatu ..., suatu, ..., dan suatu ...
4. Suatu jajargenjang dengan diagonal-diagonal kongruen adalah suatu ..., atau suatu ...
5. Suatu jajargenjang dengan diagonal-diagonal yang saling tegak lurus adalah suatu ..., atau suatu ...

REFLEKSI

Dalam refleksi ini anda diharapkan dapat memonitor diri anda sendiri tentang pemahaman anda dalam mempelajari topik Segiempat dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut.

1. Jelaskan apa, bagaimana, dan mengapa mempelajari topik Segiempat dengan baik?
2. Apakah anda dapat mengaitkan satu subtopik dengan subtopik lainnya dalam topik Segiempat?
3. Jika anda tidak dapat mengaitkannya, apa kendalanya? Bagaimana tindak lanjutnya?
4. Apakah anda dapat mengomunikasikan kepada teman anda apa yang telah anda pelajari tentang topik Segiempat?
5. Jika anda tidak dapat mengomunikasikannya, apa kendalanya? Bagaimana tindak lanjutnya?
6. Apakah anda dapat merangkum konsep-konsep kunci dari masing-masing subtopik dalam topik Segiempat?
7. Jika anda tidak dapat merangkumnya, apa kendalanya? bagaimana tindak lanjutnya?
8. Makna apa yang anda peroleh setelah anda mempelajari topik Segiempat?

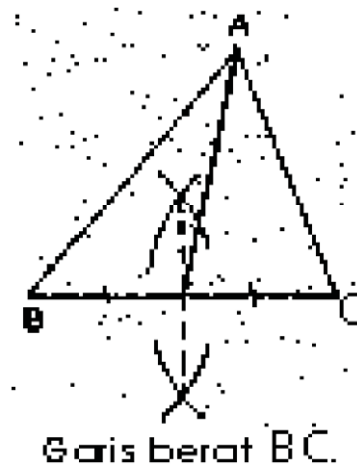


Bab 9

Segitiga

Standar Kompetensi

Memahami konsep segiempat dan segitiga serta menentukan ukurannya.



Kompetensi Dasar

- 6.2 Mengidentifikasi sifat-sifat segitiga berdasarkan sisi sudutnya.
- 6.3 Menghitung keliling dan luas bangun segitiga serta menggunakannya dalam pemecahan masalah.
- 6.4 Melukis segitiga, garis tinggi, garis bagi, garis berat dan garis sumbu.

9.1

Segitiga dan Sifat Sudut pada Segitiga



Jenis-jenis Segitiga

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Jenis-jenis segitiga.
- ✓ Jumlah ukuran sudut segitiga.
- ✓ Hubungan sudut luar dan sudut dalam.
- ✓ Keliling dan luas daerah segitiga

Kata Kunci:

- Segitiga samasisi
- Segitiga samakaki
- Segitiga siku-siku
- Sudut luar
- Sudut dalam



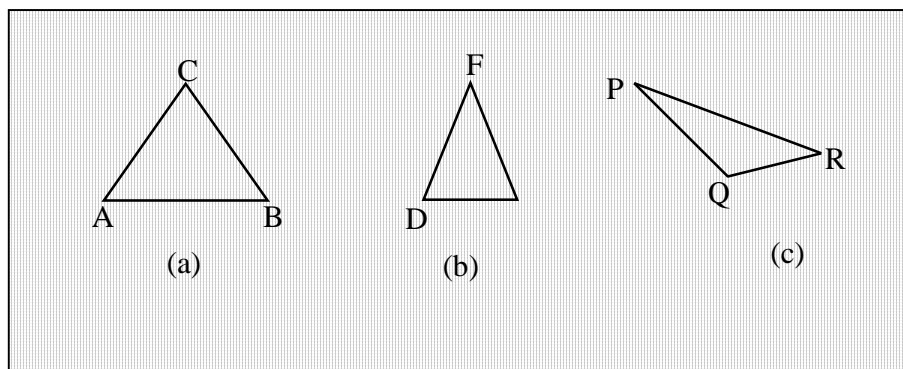
Sumber: Dit. PSMP, 2006

Gambar 9.1 Kapal layar

Perhatikan gambar kapal layar di atas! Pada gambar tersebut tampak bahwa layar-layar pada kapal tersebut berbentuk segiempat dan segitiga. Apakah nama bangun segiempat pada layar tersebut?

Coba perhatikan layar yang berbentuk segitiga! Berbentuk segitiga apakah layar tersebut?

1. Jenis-jenis Segitiga Ditinjau dari Panjang Sisinya



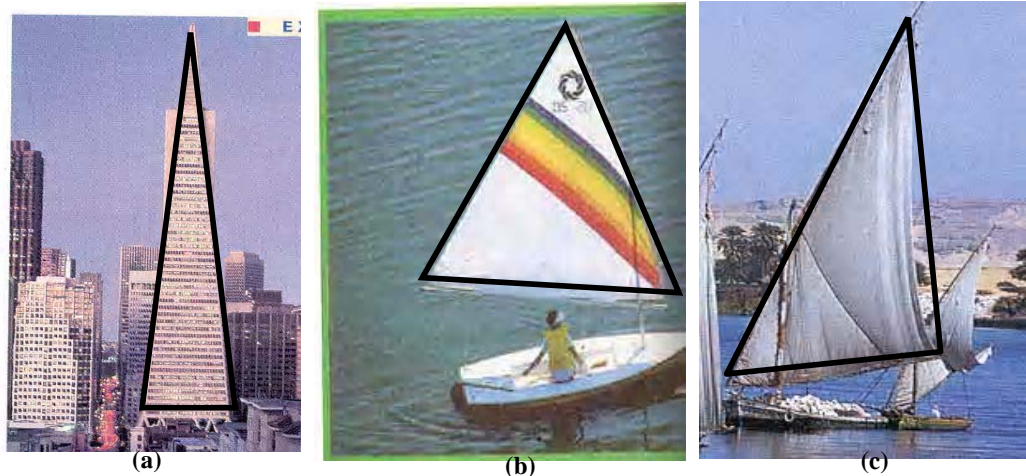
Gambar 9.2
Jenis segitiga menurut sisi

Perhatikan gambar di atas!

- Gunakan penggaris untuk mengukur panjang sisi-sisi $\triangle ABC$.
- Adakah sisi-sisi yang kongruen? Jika ada, berapa sisi yang kongruen?
- Dengan melihat panjang sisi-sisinya, disebut bangun apakah $\triangle ABC$? Jelaskan!
- Pertanyaan yang sama dengan (a) s.d (c) untuk $\triangle DEF$.
- Pertanyaan yang sama dengan (a) s.d (c) untuk $\triangle PQR$.

- Segitiga yang ketiga ukuran sisinya sama panjang disebut *segitiga samasisi*.
- Segitiga yang dua ukuran sisinya sama panjang disebut *segitiga samakaki*.
- Segitiga yang panjang sisi-sisinya tidak sama panjang di sebut *segitiga sebarang*.

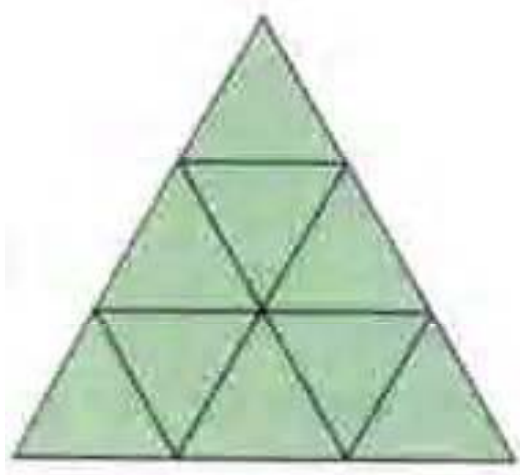
Kaitan Dunia Nyata



Sumber: Dit. PSMP, 2006

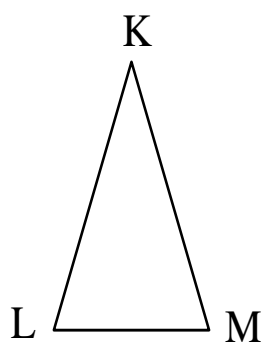
Gambar 9.3
Ilustrasi bentuk segitiga

- Perhatikan gambar (a), berbentuk apakah gambar gedung yang menjulang tinggi tersebut?
- Pada gambar (b), berbentuk apakah layar dari perahu motor?
- Perhatikan gambar (c), berbentuk apakah layar perahu nelayan?



Pikirkan dan Diskusikan!

- Perhatikan gambar di samping!
- Berapakah banyaknya segitiga sama-sisi dengan panjang sisi satu satuan?
- Berapakah banyaknya segitiga samasisi dengan panjang sisi dua satuan?



Perhatikan segitiga samakaki KLM di samping!

- $\angle K$ disebut sudut puncak.
- $\angle L$ dan $\angle M$ disebut sudut alas. $\angle L \cong \angle M$. u $\angle L =$ u $\angle M$

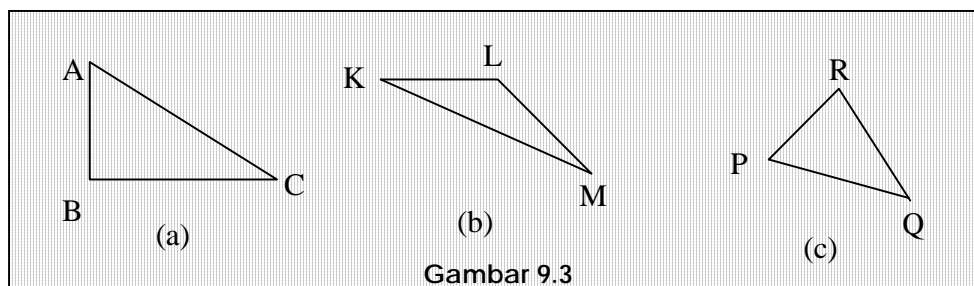
2. Jenis-jenis Segitiga Ditinjau dari Ukuran Sudutnya

Kamu sudah mengenal bangun persegi panjang dan beserta sifat-sifatnya. Untuk mengingat kembali, coba diskusikan kegiatan berikut.

KERJA KELOMPOK

1. Gambarlah persegi panjang ABCD dengan ukuran panjang 8 cm dan lebar 6 cm!
2. Gambarlah diagonal-diagonalnya!
3. Guntinglah bangun persegi panjang yang telah kamu gambar itu, menurut sisi-sisinya.
4. Potonglah persegi panjang tersebut 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 sudut yang besarnya 90° ? Jika ya, bagaimanakah caramu mengukur sudut tersebut? Tunjukkan letak sudut tersebut dan sebutkan nama sudutnya!

Jika sebuah persegi panjang ABCD dipotong menurut salah satu diagonalnya, maka diperoleh dua bagian yang berbentuk segitiga yang bentuk dan ukurannya sama. Karena pada suatu segitiga yang diperoleh salah satu sudutnya siku-siku ($\angle C$ atau $\angle B$), maka segitiga tersebut disebut **segitiga siku-siku**.



Perhatikan gambar di atas! Gunakan busur derajat, untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut.

- a. Ukurlah sudut-sudut $\triangle ABC$
- b. Adakah ukuran sudut yang sama dengan 90° ?
- c. Bagaimana ukurandua sudut yang lain?
- d. Dengan melihat ukuran sudut-sudutnya, termasuk jenis apakah $\triangle ABC$? Jelaskan!
- e. Pertanyaan yang sama dengan (a) s.d (d) untuk $\triangle KLM$
- f. Pertanyaan yang sama dengan (a) s.d (d) untuk $\triangle PQR$.

- Segitiga yang ukuran salah satu sudutnya 90° disebut *segitiga siku-siku*.
- Segitiga yang salah satu ukuran sudutnya tumpul *disebut segitiga tumpul*.
- Segitiga yang ketiga ukuran sudutnya lancip *disebut segitiga lancip*.

Kaitan Dunia Nyata



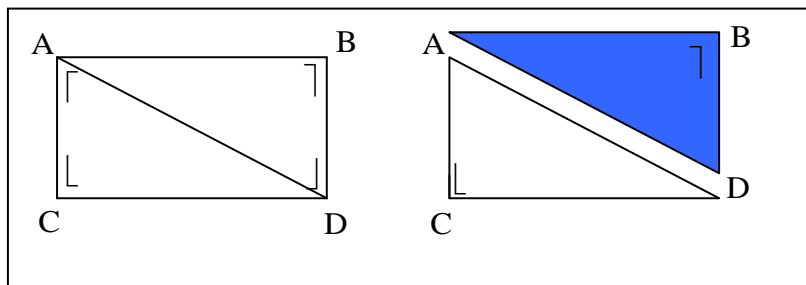
(a)



(b)

- Gambar (a), berbentuk bangun apakah layar perahu tersebut?
- Gambar (b), berbentuk apakah kayu pada gambar teras rumah tersebut?

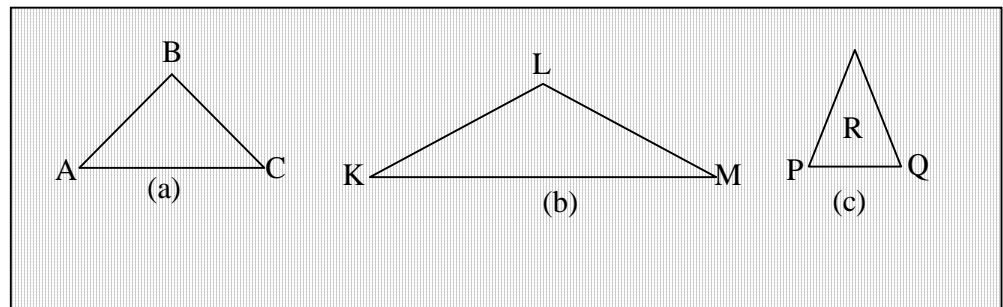
Perhatikan gambar berikut.



Menyusun Dua Buah Segitiga Siku-siku

- Cobalah kamu susun 2 buah segitiga siku-siku yang bentuk dan ukurannya sama menjadi bangun-bangun geometri yang lain dengan cara menempelkan sisi yang sama panjang!
- Gambarlah masing-masing bangun geometri yang kamu peroleh!
- Berapakah banyak bangun geometri yang berbeda yang kamu peroleh?
- Sebutkan nama-nama bangun geometri yang kamu peroleh!

3. Jenis-jenis Segitiga Berdasarkan Sifat-sifatnya



Perhatikan gambar di atas! Gunakan busur derajat dan penggaris, untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut.

- Ukurlah sudut-sudut $\triangle ABC$
- Ukurlah panjang sisi-sisi $\triangle ABC$
- Adakah sisi-sisi $\triangle ABC$ yang sama panjang?
- Adakah sudut yang ukurannya 90° pada $\triangle ABC$?
- Bagaimana ukuran dua sudut yang lain?
- Berdasarkan kuran sudut-sudutnya, bangun apakah $\triangle ABC$?
- Berdasarkan panjang sisi-sisinya, bangun apakah $\triangle ABC$?
- Berdasarkan ukuran sudut dan panjang sisinya, bangun apakah $\triangle ABC$? Jelaskan!
- Pertanyaan yang sama dengan (a) s.d (h) untuk $\triangle KLM$.
- Pertanyaan yang sama dengan (a) s.d (h) untuk $\triangle PQR$.
- Dapatkah kamu temukan jenis segitiga yang lain dalam pengelompokan ini? Jelaskan!

- Suatu segitiga yang ukuran salah satu sudutnya 90° dan dua sisinya sama panjang disebut *segitiga siku-siku samakaki*.
- Suatu segitiga yang salah satu sudutnya tumpul dan panjang kedua sisinya sama disebut *segitiga tumpul samakaki*.
- Suatu segitiga yang salah satu sudutnya lancip dan panjang kedua sisinya sama disebut *segitiga lancip samakaki*.

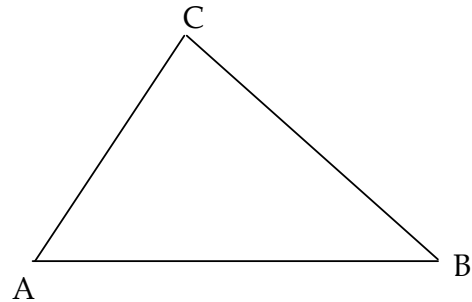


© **Diskusikan dan Pikirkan!**

Perhatikan gambar bendera negara Guyana seperti tampak di samping. Sebutkan jenis-jenis segitiga yang terdapat pada bendera negara Guyana tersebut!

4. Pertaksamaan Segitiga

Perhatikan segitiga di samping. Dalam segitiga ABC, sisi AC berhadapan dengan sudut B, sisi BC berhadapan dengan sudut A, dan sisi AB berhadapan dengan sudut C.

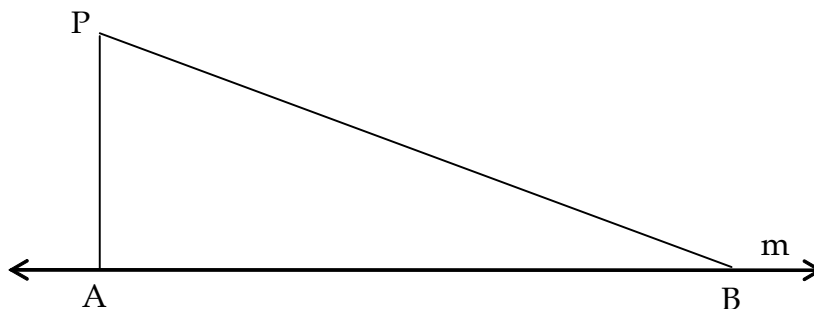


Jika dua sisi dari suatu segitiga tidak sama, maka sudut yang berhadapan dengan sisi ini tidak sama, dan sudut terkecil berhadapan dengan sisi terkecil.

Jika dua sudut dari suatu segitiga tidak sama, maka sisi yang berhadapan dengan sudut ini tidak sama, dan sisi terkecil berhadapan dengan sudut terkecil.

Soal 1

Perhatikan gambar di bawah, $\overline{PA} \perp$ garis m dan \overline{PB} tidak tegak lurus terhadap garis m . Bandingkan PA dan PB.





Jumlah ukuran Sudut-sudut Segitiga

Berapakah jumlah ukuran ketiga sudut dalam segitiga? Untuk mengetahuinya lakukan kegiatan berikut ini.

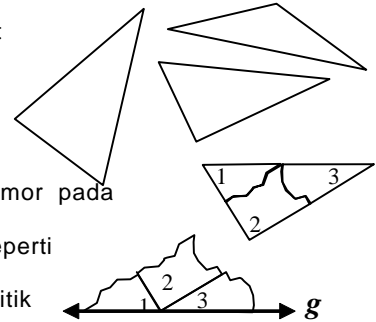


Lab - Mini

KERJAKANLAH DALAM KELOMPOK

Bahan: Kertas, pensil, busur derajat, penggaris, dan gunting.

1. Gambar tiga buah segitiga seperti gambar berikut.
2. Kemudian gunting tiap-tiap gambar segitiga tersebut menurut sisi-sisinya.
3. Berbagilah tugas dengan anggota-anggota kelompokmu, tiap-tiap anak mendapat segitiga yang berbeda.
4. Gambarlah sebuah garis lurus g sesukamu.
5. Pada tiap-tiap segitiga yang kamu terima, berilah nomor pada tiap-tiap sudutnya.
6. Potong atau gunting pojok-pojok segitiga-segitiga seperti pada gambar di samping.
7. Pilih satu titik P pada garis g . Tempatkanlah ketiga titik sudut dari potongan-potongan kertas tadi pada P . Susunlah ketiga titik sudut tersebut seperti gambar di samping!
8. Bandingkan hasilmu dengan hasil teman dalam kelompokmu untuk segitiga-segitiga yang berbeda.
9. Kesimpulan apa yang dapat ditarik dalam kelompokmu?
10. Periksalah ulang untuk meyakinkan kesimpulan yang kamu peroleh dengan mengukur masing-masing sudut dalam segitiga menggunakan busur derajat. Lakukan dengan cermat.



Dengan percobaan yang telah kamu lakukan di atas, kamu telah menemukan jumlah ukuran sudut-sudut dalam segitiga. Jika sudut-sudut dalam segitiga tersebut diletakkan berimpitan, apakah ketiga sudut membentuk sudut lurus?

Jumlah ukuran sudut-sudut dalam segitiga adalah 180° .

Dengan mengetahui jumlah ukuran sudut dalam sebuah segitiga 180° , maka kamu dapat menentukan ukuran salah satu sudut segitiga jika ukuran dua sudut lainnya diketahui.

© BERPIKIR KRITIS

Mungkinkah sebuah segitiga mempunyai dua buah sudut siku-siku? Jelaskan.

Mungkinkah sebuah segitiga mempunyai dua sudut tumpul? Jelaskan.



Sumber: Dit. PSMP, 2006

Gambar 9.4 Piano

© **Diskusikan!**

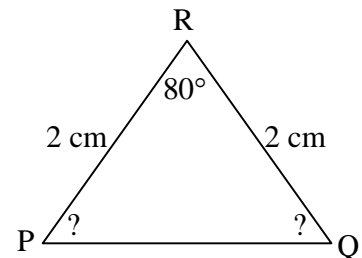
Musik. Pernahkah kamu melihat alat musik piano seperti pada gambar di samping. Piano tersebut dalam keadaan terbuka. Tutup piano disangga oleh sebuah tongkat penyangga.

Tongkat penyangga membentuk sudut 57° dengan dasar piano, sedangkan tutup piano membentuk sudut 90° dengan penyangga. Berapakah besarnya sudut antara tutup piano dengan dasar piano?

Soal 1

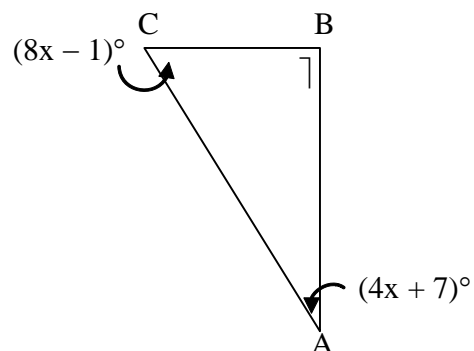
Diketahui $\triangle PQR$ seperti pada gambar di samping.

- Segitiga apakah $\triangle PQR$ itu? Jelaskan.
- Berapakah ukuran $\angle P$?
- Berapakah ukuran $\angle Q$?
- Bagaimana caramu menentukan ukuran $\angle P$ dan $\angle Q$?
- Apakah ukuran $\angle P =$ ukuran $\angle Q$? Mengapa?

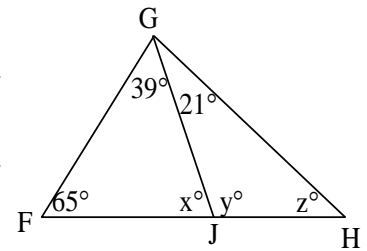


Soal 2

Hitung ukuran masing-masing sudut dalam $\triangle ABC$! Berapakah jumlah ukuran $\angle A$ dan ukuran $\angle C$? Jelaskan!

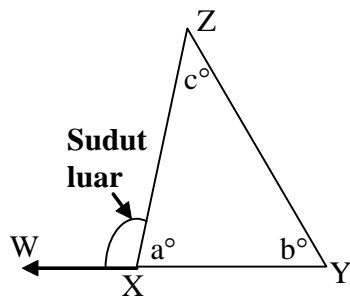


- Perhatikan gambar $\triangle FGH$ di samping.
- Hitung ukuran masing-masing sudut yang dinyatakan dengan x , y , z .
 - Dengan melihat ukuran sudut-sudutnya, segitiga apakah FGH itu?
 - Dengan melihat ukuran sudut-sudutnya, segitiga apakah GHJ itu?
 - Dengan melihat ukuran sudut-sudutnya, segitiga apakah FGJ itu?



Sudut Luar dan Sudut dalam Suatu Segitiga

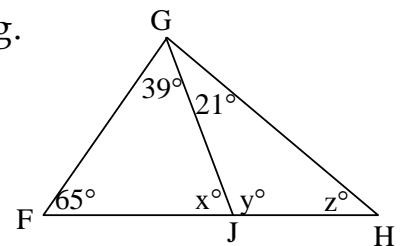
Pengertian *sudut luar segitiga* adalah sudut yang dibentuk oleh sisi segitiga dan perpanjangan sisi lainnya dalam segitiga tersebut. Coba pikirkan apakah yang dimaksud dengan sudut dalam suatu segitiga?



Perhatikan $\triangle XYZ$ di samping!
Sisi XY diperpanjang menjadi WY .
 $\angle Y$, $\angle Z$, dan $\angle YXZ$ adalah *sudut dalam* $\triangle XYZ$ dan $\angle WXZ$ adalah *sudut luar* $\triangle YXZ$.

- Kesimpulan apa yang dapat kamu peroleh tentang hubungan antara $\angle WXZ$ dan $\angle YXZ$?
- Berapakah ukurannya $\angle WXZ$?
- Kesimpulan apa yang dapat kamu peroleh tentang hubungan antara ukuran sudut luar segitiga ($\angle WXZ$) dan dua sudut dalam segitiga ($\angle XYZ$ dan $\angle YZX$)?
- Berapa banyak sudut luar pada sebuah segitiga?

- Perhatikan gambar $\triangle FGH$ di samping.
- Hitung ukuran masing-masing sudut yang dinyatakan dengan x , y , z .
 - Dengan melihat ukuran sudut-sudutnya, segitiga apakah FGH itu?

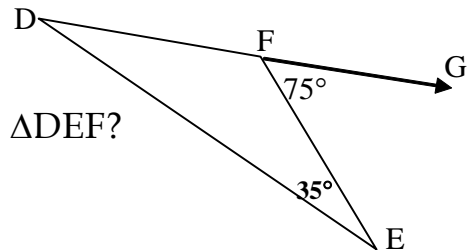


- c. Dengan melihat ukuran sudut-sudutnya, segitiga apakah GHJ itu?
- d. Dengan melihat ukuran sudut-sudutnya, segitiga apakah FGJ itu?

Soal 5

Perhatikan gambar di samping!

- a. Sebutkan sudut luar $\triangle DEF$!
- b. Berapakah ukuran sudut luar $\triangle DEF$?
- c. Hitunglah ukuran $\angle DFE$!
- d. Hitunglah ukuran $\angle EDF$!



Dari uraian di atas dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

Ukuran sebuah sudut luar suatu segitiga sama dengan jumlah dua sudut dalam yang tidak berpelurus dengan sudut luar tersebut

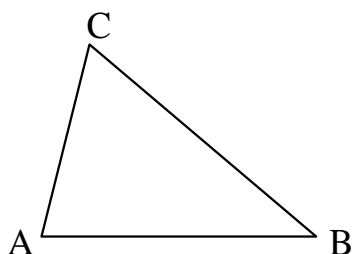


Keliling dan Luas Daerah Segitiga

Untuk mencari keliling sebuah segitiga, kamu harus mengetahui terlebih dahulu panjang dari ketiga sisi segitiga tersebut karena *keliling segitiga adalah jumlah panjang ketiga sisi yang membentuk segitiga.*

Soal 6

Perhatikan gambar berikut.

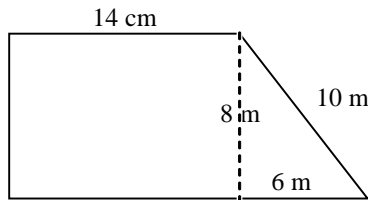


- a. Bagaimanakah caramu menghitung keliling $\triangle ABC$ pada gambar di samping? Sebutkan!
- b. Berapakah keliling $\triangle ABC$?
- c. Kesimpulan apa yang dapat kamu peroleh?
- d. Dapatkah kamu rumuskan keliling $\triangle ABC$?

Jika K adalah keliling sebuah segitiga yang panjang sisi-sisinya a , b dan c , maka keliling segitiga dapat dinyatakan dengan

$$K = a + b + c$$

Pikirkan dan Diskusikan!



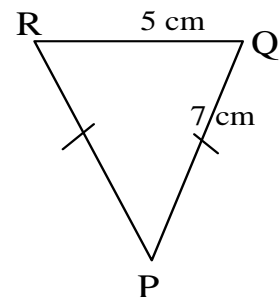
Masalah Kebun

Pak Budi mempunyai kebun berbentuk seperti pada gambar di samping. Pak Budi ingin memberi pagar yang mengelilingi kebunnya.

- Bagaimanakah caramu menghitung keliling kebun Pak Budi?
- Berapakah panjang pagar yang diperlukan Pak Budi?
- Apakah kaitan keliling kebun dengan biaya yang harus dikeluarkan Pak Budi? Jelaskan!
- Jika biaya pemasangan pagar Rp25.000,00 per meter, berapakah biaya yang harus dikeluarkan oleh Pak Budi untuk memasang pagar tersebut?

Cek Pemahaman

- Hitunglah keliling segitiga samakaki PQR di samping!
- Jelaskan bagaimana caramu menghitung keliling ΔPQR !



Lab - Mini

KERJAKANLAH DALAM KELOMPOK

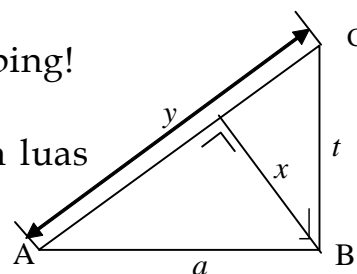
Bahan: Kertas berpetak, penggaris, dan gunting.

- Gambarlah persegi panjang ABCD pada kertas berpetak dengan ukuran panjang 12 kotak dan lebar 9 kotak.
- Potong atau gunting persegi panjang ABCD tersebut menurut sisi-sisinya.
- Berapakah luas daerah persegi panjang ABCD?
- Gambar salah satu diagonal persegi panjang ABCD.
- Potong/gunting persegi panjang ABCD menurut diagonalnya (langkah 4) sehingga menjadi dua bagian.
- Bangun apakah yang kamu peroleh? Apakah dua bagian yang kamu peroleh merupakan bangun yang berukuran sama?
- Apakah kedua bangun yang kamu peroleh mempunyai luas yang sama?
- Berapakah luas daerah untuk masing-masing bangun yang kamu peroleh (langkah 7)?
- Bagaimanakah rumus luas daerah untuk masing-masing bangun yang kamu peroleh?

Berpikir Kritis

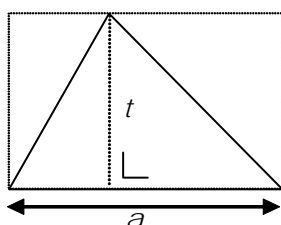
Perhatikan $\triangle ABC$ pada gambar di samping!

- Tentukan luas daerah $\triangle ABC$!
- Adakah cara lain untuk menentukan luas daerah $\triangle ABC$?



- Kesimpulan apa yang dapat kamu peroleh?

Dari hasil lab mini di atas ternyata luas segitiga dapat diperoleh dari luas persegipanjang, yaitu luas segitiga siku-siku adalah setengah luas persegipanjang. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa:

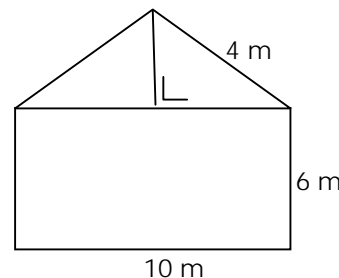


Jika L adalah luas daerah sebuah segitiga yang panjang alasnya a dan tinggi t , maka luas daerah segitiga dapat dinyatakan dengan

$$L = \frac{1}{2} (a \times t)$$

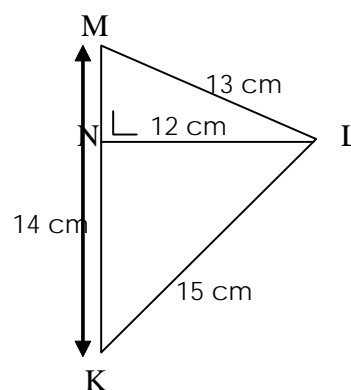
Pikirkan dan Diskusikan!

Pertukangan. Seorang tukang kayu akan membuat dinding kayu untuk bagian belakang sebuah gudang. Jika harga kayu Rp5.000,00/m², berapakah biaya yang harus dikeluarkan untuk membuat dinding gudang tersebut?



Cek Pemahaman

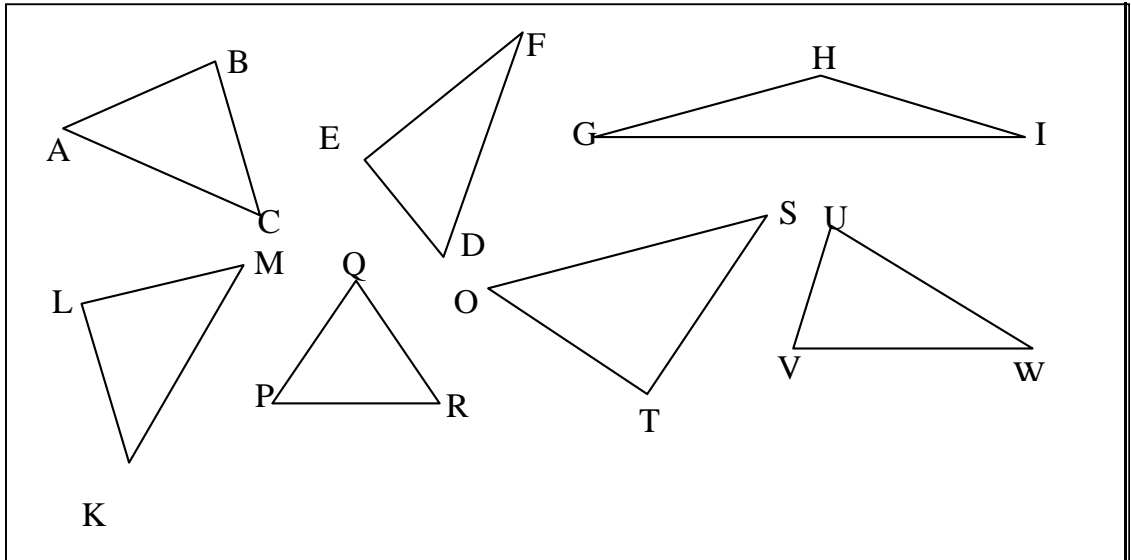
Diketahui $\triangle KLM$ seperti pada gambar di samping. Hitung luas daerah $\triangle KLM$!



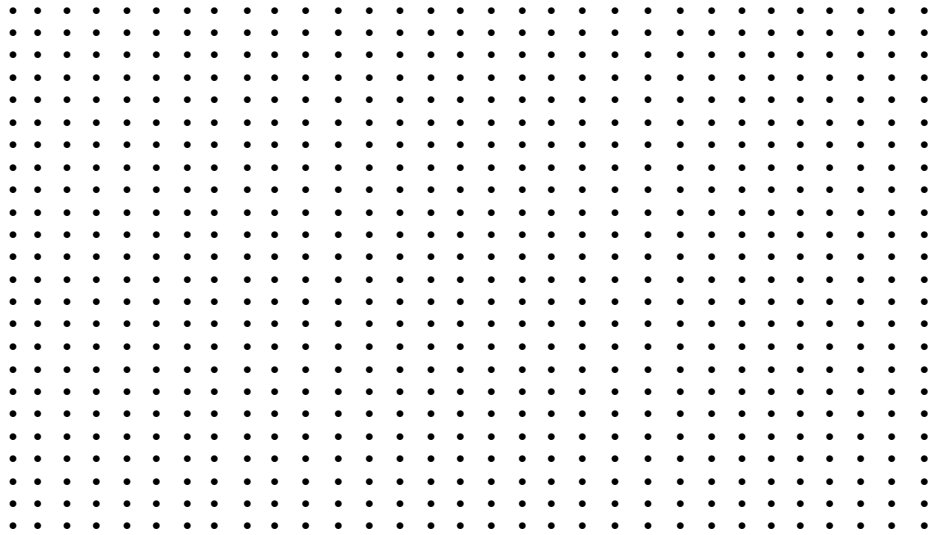
Berpikir Kritis

Diketahui luas daerah $\triangle PQR$ adalah 16 cm² dengan tinggi 4 cm. Bagaimanakah caramu menentukan panjang alas $\triangle PQR$? Hitunglah alas $\triangle PQR$ tersebut!

1. Sebutkan jenis-jenis segitiga berikut! Gunakan penggaris dan busur derajat sebagai bantuan!



- Jenis segitiga apakah $\triangle ABC$ tersebut? Jelaskan!
 - Jenis segitiga apakah $\triangle DEF$ tersebut? Jelaskan!
 - Jenis segitiga apakah $\triangle GHI$ tersebut? Jelaskan!
 - Jenis segitiga apakah $\triangle KLM$ tersebut? Jelaskan!
 - Jenis segitiga apakah $\triangle PQR$ tersebut? Jelaskan!
 - Jenis segitiga apakah $\triangle STO$ tersebut? Jelaskan!
 - Jenis segitiga apakah $\triangle UVW$ tersebut? Jelaskan!
2. Coba gambarkan setiap segitiga dalam soal berikut pada kertas berbintik!
- sebuah segitiga dengan tiga sudut lancip.
 - sebuah segitiga dengan satu sudut siku-siku.
 - sebuah segitiga dengan satu sudut tumpul.
 - sebuah segitiga dengan satu sudut tumpul dan satu sudut siku-siku.
 - sebuah segitiga dengan tiga sisi yang berbeda panjangnya
 - sebuah segitiga dengan dua sisi yang sama panjangnya
 - sebuah segitiga dengan tiga sisi yang berbeda panjangnya



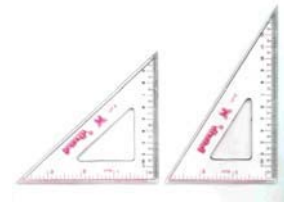
3. Perhatikan bendera negara Jamaica!

- a. Sebutkan jenis-jenis segitiga pada bendera negara Jamaica!
- b. Berapakah banyaknya segitiga-segitiga yang sejenis yang terdapat pada bendera tersebut? Sebutkan!
- c. Segitiga-segitiga manakah yang mempunyai ukuran sama?



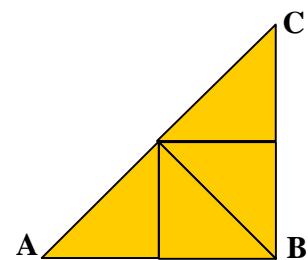
4. Perhatikan gambar dua segitiga berskala seperti di samping!

- a. Apakah kedua segitiga mempunyai kesamaan? Jelaskan!
- b. Perbedaan apa yang terdapat pada kedua segitiga tersebut? Jelaskan!



5. Perhatikan $\triangle ABC$ pada gambar di samping!

- a. Segitiga-segitiga apakah yang membangun $\triangle ABC$?
- b. Berapakah banyaknya segitiga yang sama dan sebangun pada $\triangle ABC$?



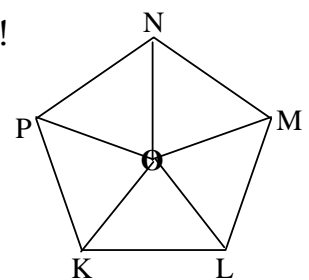
- c. Berapakah banyaknya segitiga siku-siku pada gambar di samping?
 - d. Berapakah banyaknya segitiga samakaki yang sama dan sebangun pada $\triangle ABC$?
 - e. Berapakah banyaknya segitiga samakaki pada $\triangle ABC$?
 - f. Adakah segitiga samasisi yang terdapat pada $\triangle ABC$?
6. Gambarkan sebuah segitiga berikut ini. Jika segitiga tersebut tidak dapat digambar, tuliskan “**tidak mungkin**” dan jelaskan alasannya!
- a. Segitiga siku-siku
 - b. Segitiga siku-siku samakaki
 - c. Segitiga tumpul samakaki
 - d. Segitiga tumpul samasisi

7. **BERPIKIR KRITIS**

- a. Dapatkah segitiga sama kaki merupakan segitiga lancip? Jelaskan!
- b. Dapatkah segitiga sebarang merupakan segitiga lancip? Jelaskan!
- c. Dapatkah segitiga siku-siku merupakan segitiga lancip? Jelaskan!
- d. Dapatkah segitiga sama sisi merupakan segitiga lancip? Jelaskan!
- e. Dapatkah segitiga lancip merupakan segitiga samasisi? Jelaskan!
- f. Dapatkah segitiga sebarang merupakan segitiga tumpul? Jelaskan!

8. Perhatikan gambar persegi di samping!

- a. Berapakah banyak segitiga yang membangun persegi?
- b. Segitiga apakah yang membangun persegi ACEG tersebut?
- c. Berapakah ukuran sudut alas dari masing-masing segitiga tersebut?
- d. Berapakah ukuran sudut puncak dari masing-masing segitiga tersebut?
- e. Sudut manakah yang ukurannya sama dengan ukuran $\angle OAB$?
- f. Berapakah ukuran sudut OAB?

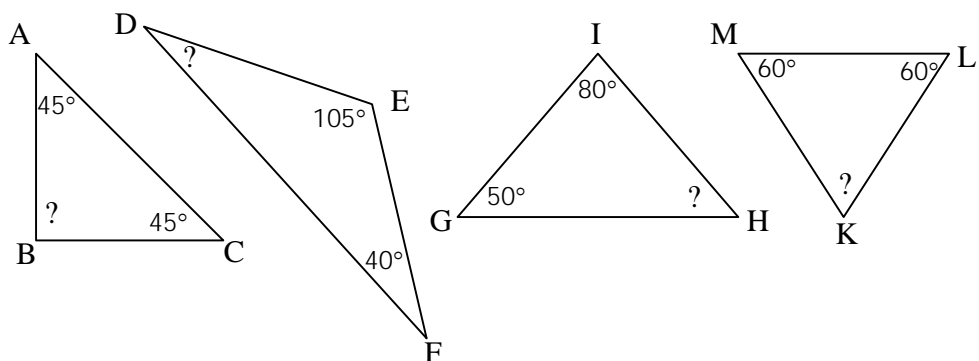


9. Termasuk segitiga apakah masing-masing segitiga ini, jika ukuran sudut-sudutnya sebagai berikut?

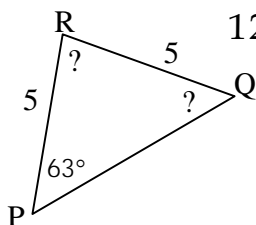
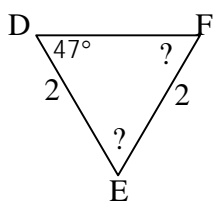
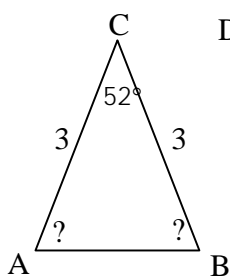
- a. $90^\circ, 40^\circ, 50^\circ$ b. $115^\circ, 30^\circ, 35^\circ$ c. $38^\circ, 72^\circ, 70^\circ$

10. Diketahui sebuah segitiga dengan ukuran dua sudutnya adalah 35° dan 50° . Berapakah ukuran sudut ketiga? Apakah jenis segitiga tersebut?

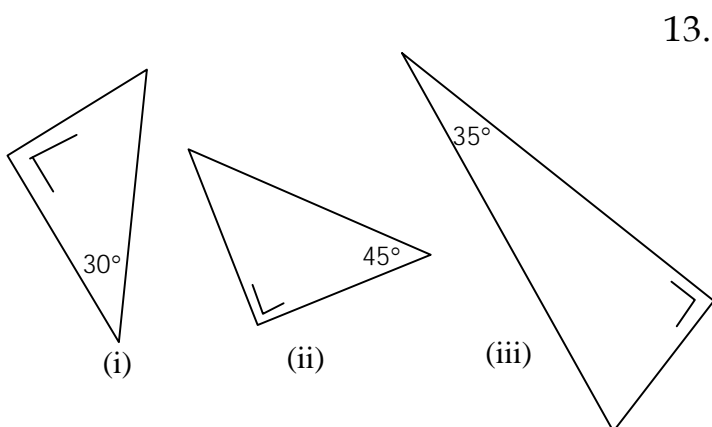
11. Perhatikan gambar-gambar berikut!



- Hitung ukuran sudut yang belum diketahui untuk tiap-tiap segitiga di atas!
- Dengan melihat ukuran sudut-sudutnya, termasuk jenis apakah masing-masing segitiga di atas?

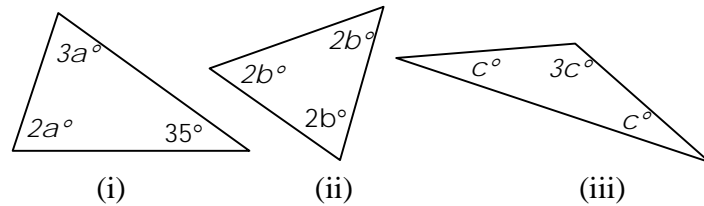


12. Tentukan ukuran sudut-sudut yang belum diketahui dari masing-masing segitiga samakaki di samping!



- Hitunglah ukuran sudut yang belum diketahui!
- Berbentuk apakah tiap-tiap segitiga di atas?
- Berapakah jumlah ukuran dua sudut lancip pada tiap-tiap segitiga di atas?
- Bagaimanakah hubungan antara kedua sudut lancip pada tiap-tiap segitiga di atas?

14. Carilah nilai a , b , dan c pada tiap-tiap segitiga di samping!



15. **BERPIKIR KRITIS**

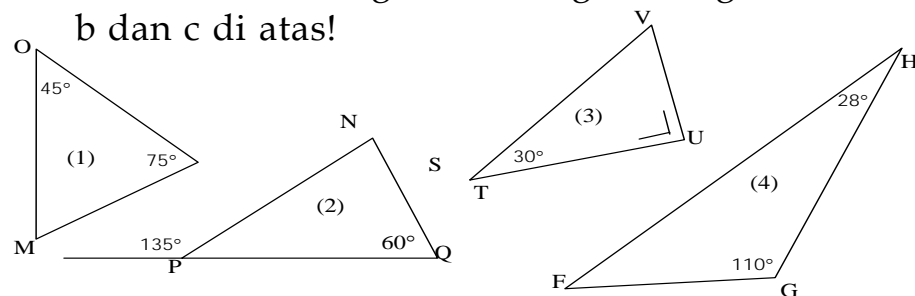
Diketahui segitiga dengan ukuran sudut-sudutnya adalah 50° , 60° dan 70° .

- Sebutkan jenis segitiga tersebut! Mengapa?
- Dapatkah kamu menggolongkan segitiga tersebut dengan melihat panjang sisi-sisinya? Jelaskan!

16. **PERTANYAAN TERBUKA**

Diketahui sebuah segitiga ABC dengan ukuran salah satu sudutnya 18° , segitiga apakah ABC itu? Jelaskan!

17. Perhatikan segitiga-segitiga pada gambar di bawah ini!
- Tentukan ukuran sudut yang belum diketahui!
 - Urutkan dari ukuran ke kecil ukuran sudut pada setiap segitiga!
 - Urutkan pula panjang sisi-sisi pada setiap segitiga dari yang terpanjang ke sisi terpendek!
 - Buatlah suatu dugaan tentang hubungan dari hasil b dan c di atas!



18. Urutkan ukuran sudut dalam segitiga jika diberikan panjang sisi-sisinya seperti berikut:

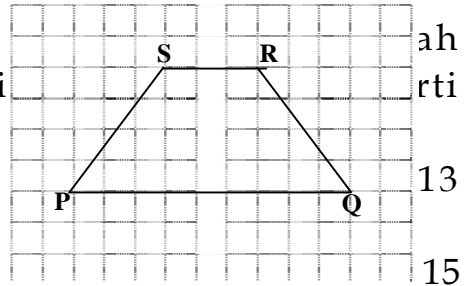
- $AB = 8$, $BC = 5$, dan $AC = 7$.
- $DE = 15$, $EF = 18$, dan $DF = 5$.
- $XY = 2$, $YZ = 4$, dan $XZ = 3$.

19. Urutkan panjang sisi-sisi segitiga-segitiga berikut jika diberikan ukuran sudut-sudutnya.

- $\angle S = 90^\circ$, $\angle R = 40^\circ$, $\angle T = 50^\circ$
- $\angle A = 20^\circ$, $\angle B = 120^\circ$, $\angle C = 40^\circ$
- $\angle X = 70^\circ$, $\angle Y = 30^\circ$, $\angle Z = 80^\circ$
- $\angle D = 80^\circ$, $\angle E = 50^\circ$, $\angle F = 50^\circ$

20. **Penyelidikan.** Mungkinkah segitiga, jika disediakan lidi berikut? Sebutkan alasannya!

- 11 cm, 12 cm dan 15 cm.
- 2 cm, 3 cm dan 6 cm.



21. Keliling segiempat PQRS pada gambar di samping adalah 22 cm.

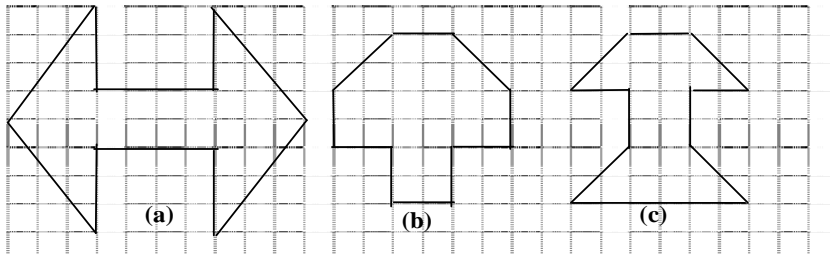
- Tentukan panjang \overline{PQ} , \overline{SR} , \overline{PS} dan \overline{RQ} !
- Bagaimanakah caramu menghitung luas PQRS?
- Berapakah luas PQRS?

22. Perhatikan gambar di samping! Bangun manakah yang mempunyai luas terbesar? Jelaskan!

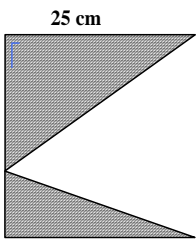
23. Diketahui keliling ΔKLM adalah 40 cm.

- Berbentuk apakah ΔKLM ?
- Tentukan panjang sisi-sisi ΔKLM !

24. Diketahui bangun-bangun seperti berikut.



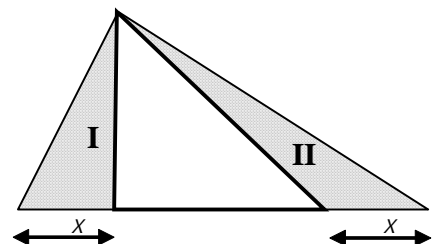
- Tentukan luas dari tiap-tiap bangun.
- Bangun manakah yang mempunyai luas terbesar?



25. Reni mempunyai satu lembar karton bermotif berbentuk persegi dengan panjang sisinya 25 cm. Reni akan membuat mainan yang berbentuk seperti pada di samping. Berapakah luas karton yang tidak terpakai?

26. **Berpikir Kritis**

Perhatikan daerah segitiga I dan II.
Bandingkan luas I dan luas II.
Jelaskan!



9.2

Melukis Segitiga dan Garis-garis pada Segitiga



Melukis Segitiga Siku-siku, Samasisi, Samakaki, dan Segitiga Sebarang

Apa yang akan kamu pelajari?

- ✓ Melukis segitiga samakaki dan samasisi.
- ✓ Melukis garis tinggi, garis bagi, garis berat, dan garis sumbu.

Kata Kunci:

- Garis tinggi
- Garis bagi
- Garis berat
- Garis sumbu

Melukis Segitiga Siku-siku

Untuk melukis segitiga siku-siku, kamu harus ingat sifat-sifat segitiga siku-siku, yaitu salah satu sudutnya adalah 90° dan dua sudut yang lain lancip. Untuk melukis segitiga siku-siku, kamu dapat menggunakan penggaris dan busur derajat.

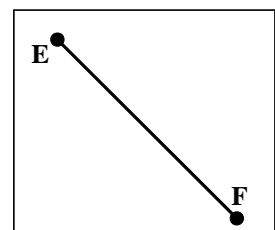
Soal 7

Lukislah dengan jangka $\triangle ABC$ siku-siku di B dengan $\overline{AB} = 3 \text{ cm}$ dan $\overline{BC} = 4 \text{ cm}$.

- a. Buatlah sketsa dari unsur-unsur yang diketahui dan berilah tanda pada sketsa tersebut.
- b. Langkah apa yang kamu lakukan terlebih dahulu untuk melukis $\triangle ABC$? Pilihlah, apakah melukis sisi \overline{AB} atau melukis sisi \overline{BC} atau melukis $\angle B$?
- c. Langkah apa selanjutnya yang kamu lakukan?
- d. Sebutkan langkah-langkah yang kamu lakukan sehingga terlukis $\triangle ABC$. Kemudian alat apa yang kamu gunakan untuk melukis $\triangle ABC$ tersebut?
- e. Adakah cara lain yang dapat kamu lakukan untuk melukis $\triangle ABC$? Jelaskan!

Soal 8

Lukis $\triangle DEF$ siku-siku di F dengan panjang sisi \overline{EF} seperti pada gambar di samping!



Untuk melukis segitiga siku-siku dapat ditempuh dua cara, yaitu dengan menggunakan penggaris dan busur derajat atau penggaris dan jangka.

CEK PEMAHAMAN

Coba gambarlah PQR siku-siku di Q dengan $\overline{PQ} = 6$ cm dan $\overline{QR} = 8$ cm!

Melukis Segitiga Samakaki

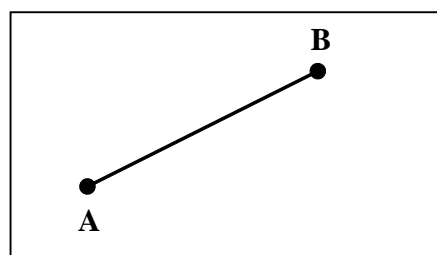
Ada tiga macam segitiga samakaki, yaitu segitiga lancip samakaki, segitiga siku-siku samakaki dan segitiga tumpul samakaki. Dalam melukis segitiga samakaki, kamu harus mengingat kembali sifat-sifat khusus pada segitiga samakaki, yaitu kedua sisinya sama panjang dan dua sudut alas yang sama besar.

Soal 9

Coba lukis segitiga samakaki KLM dengan sudut puncaknya di L sebesar 40° dan $\overline{KL} = \overline{LM} = 5$ cm.

- Buat sketsa dari unsur-unsur yang diketahui dan berilah tanda pada sketsa tersebut.
- Langkah apa yang kamu lakukan terlebih dahulu untuk melukis $\triangle KLM$? Pilihlah, apakah melukis sisi \overline{KL} atau melukis sisi \overline{LM} atau melukis $\angle L$?
- Langkah apa selanjutnya yang kamu lakukan?
- Bagaimanakah caramu melukis sisi yang sama panjang dengan sisi ?
- Sebutkan langkah-langkah yang kamu lakukan sehingga terlukis $\triangle KLM$. Kemudian alat apa yang kamu gunakan untuk melukis $\triangle KLM$ tersebut?
- Jenis segitiga apakah $\triangle KLM$, jika dilihat dari ukuran sudut dan panjang sisinya?
- Adakah cara lain yang dapat kamu lakukan untuk melukis $\triangle KLM$? Jelaskan!

Lukislah $\triangle ABC$ samakaki dengan puncak di B dan ukuran sudut puncaknya 90° ! Sedangkan sisi \overline{AB} seperti pada gambar di samping.



- Sebutkan langkah-langkah yang kamu lalui untuk melukis $\triangle ABC$!
- Dengan melihat ukuran sudut dan panjang sisi-sisinya, berbentuk segitiga apakah $\triangle ABC$?

Cek Pemahaman

Coba gambarlah $\triangle PQR$ samakaki dengan sudut puncak, ukuran $\angle Q = 100^\circ$ dan panjang $\overline{PQ} = \overline{QR} = 6$ cm!

Dengan melihat ukuran sudut dan panjang sisinya, berbentuk segitiga apakah $\triangle PQR$?

Melukis Segitiga Samasisi

Dalam melukis segitiga samasisi, kamu harus ingat sifat-sifat pada segitiga samasisi, yaitu mempunyai tiga sisi yang sama panjang dan ketiga sudutnya sama ukuran. Untuk melukis segitiga samasisi, kamu dapat gunakan penggaris, jangka, dan busur derajat.

Lukis segitiga samasisi $\triangle XYZ$ dengan panjang sisi 5 cm.

- Buat sketsa dari unsur-unsur yang diketahui dan berilah tanda pada sketsa tersebut.
- Langkah apa yang kamu lakukan terlebih dahulu untuk melukis $\triangle XYZ$? Pilihlah, apakah melukis sisi \overline{XY} atau melukis sisi \overline{YZ} atau melukis \overline{XZ} ?
- Langkah apa selanjutnya yang kamu lakukan?
- Bagaimanakah caramu melukis dua sisi yang sama panjang?
- Sebutkan langkah-langkah yang kamu lakukan sehingga terlukis $\triangle XYZ$. Kemudian alat apa yang kamu gunakan untuk melukis $\triangle XYZ$ tersebut?

- f. Jenis segitiga apakah $\triangle XYZ$, jika dilihat dari besar sudut dan panjang sisinya?
- g. Adakah cara lain yang dapat kamu lakukan untuk melukis $\triangle XYZ$? Jelaskan!

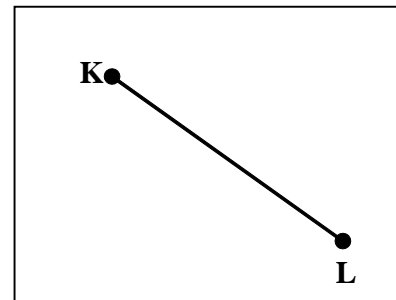
Soal 12

Lukis $\triangle PQR$ samakaki dengan puncak di Q dan ukuran $\angle PQR = 60^\circ$ dan $\overline{PQ} = \overline{QR} = 5$ cm.

- a. Alat apa yang kamu perlukan untuk melukis $\triangle PQR$?
- b. Sebutkan langkah-langkah yang kamu lalui untuk melukis $\triangle PQR$!
- c. Kesimpulan apa yang dapat kamu peroleh?
- d. Bandingkan jawabanmu untuk SOAL 5 dan SOAL 6! Kesimpulan apa yang dapat kamu peroleh?

Cek Pemahaman

Lukislah $\triangle KLM$ samakaki dengan sisi \overline{KL} seperti pada gambar di samping sebagai salah satu kakinya!

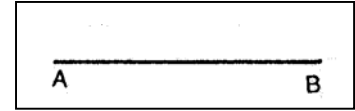




Melukis Garis Sumbu, Garis Bagi, Garis Tinggi, dan Garis Berat

Melukis Garis Sumbu

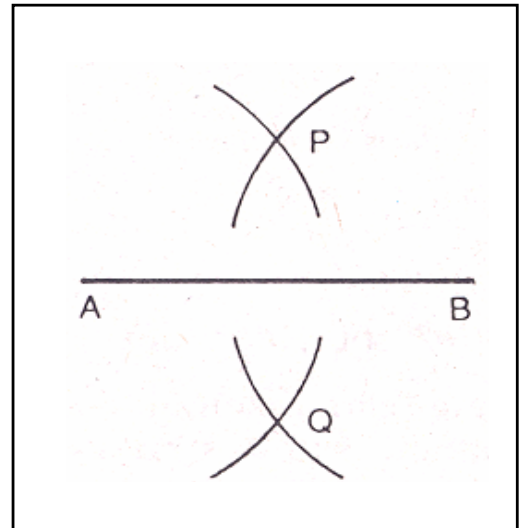
Bagaimana caranya melukis sumbu ruas garis \overline{AB} pada gambar di samping?



Sumbu \overline{AB} adalah sebuah garis yang tegak lurus dengan ruas garis \overline{AB} dan melalui titik tengah ruas garis tersebut.

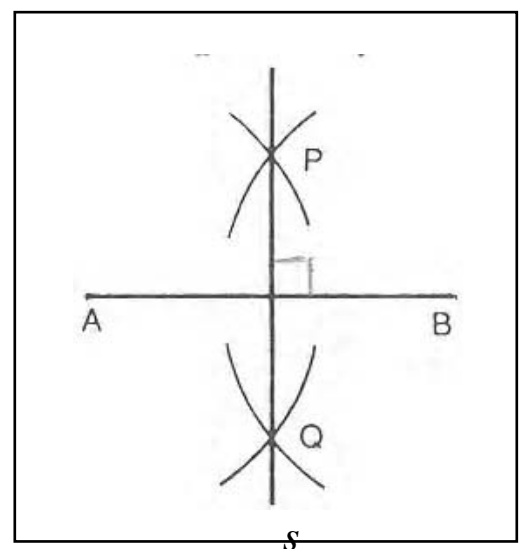
Untuk melukis sumbu di atas berarti melukis garis s yang melalui titik tengah dan tegak lurus dengan langkah sebagai berikut.

1. Gambarlah dua busur lingkaran di atas dan di bawah dengan pusat A dan B berjari-jari r . Kedua busur berpotongan di titik P dan Q.



2. Gambarlah garis yang melalui titik P dan Q. Sebut garis tersebut dengan nama garis.

Jadi garis s adalah sumbu .

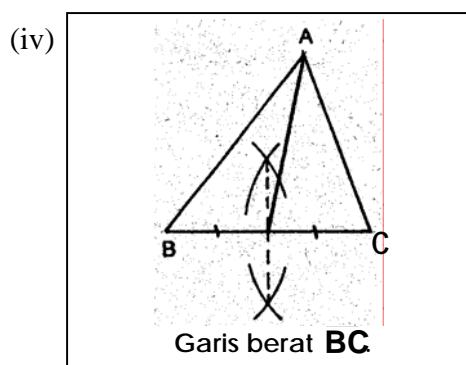
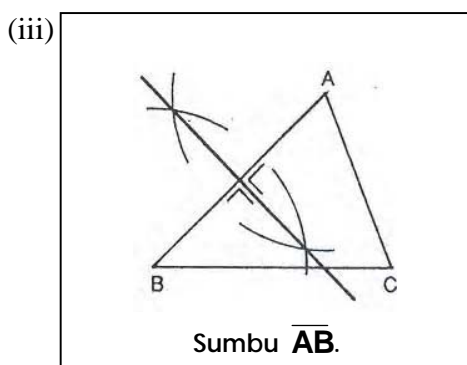
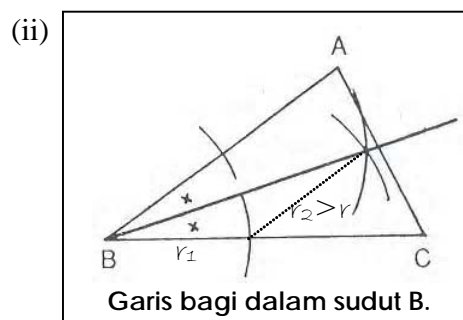
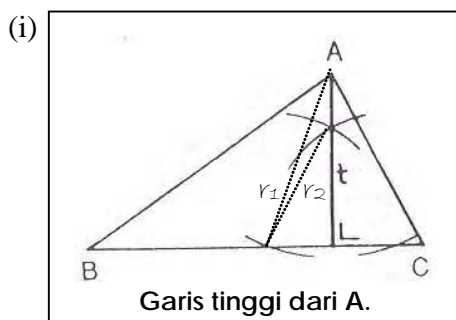


Melukis garis tinggi, garis bagi, garis berat, dan garis sumbu segitiga

Coba sekarang pahami dulu beberapa pengertian berikut ini!

- ◆ **Garis tinggi** pada suatu sisi dari suatu segitiga adalah garis yang ditarik dari sebuah titik sudut segitiga dan tegak lurus sisi di depannya.
- ◆ **Garis bagi** **suatu sudut dalam** dari suatu segitiga adalah garis yang ditarik dari titik sudut segitiga dan membagi sudut tersebut menjadi dua sama besar.
- ◆ **Garis berat** pada suatu sisi dari suatu segitiga adalah garis yang menghubungkan titik sudut dihadapan sisi itu dengan titik tengah sisi itu.
- ◆ **Garis sumbu** pada suatu sisi dari suatu segitiga adalah garis yang tegak lurus dan melalui titik tengah sisi tersebut.

Selanjutnya berikut ini ditunjukkan bagaimana cara melukis garis tinggi, garis bagi dalam, garis berat, dan garis sumbu segitiga.



Langkah-langkah melukis (mengonstruksi) garis tinggi dari A (i), garis bagi dalam sudut B (ii), garis sumbu (iii), dan garis berat (iv) dalam gambar (i)–(iv) di atas sebagai berikut:

(i) Melukis (mengonstruksi) garis tinggi dari A.

1. Dengan titik A sebagai pusat dan jari-jari lebih besar jarak dari A ke , gambar suatu busur yang di dua titik D dan E.

2. Dengan D sebagai pusat dan jari-jari lebih dari DE , gambar suatu busur di bagian atas . Gunakan jari-jari yang sama dan E sebagai pusat, gambar busur lain yang memotong pada F.
 3. Gambar tegak lurus terhadap.
- (ii) Melukis (mengonstruksi) garis bagi dalam sudut B.**
1. Untuk membagi sudut ABC, buat suatu busur yang memotong sisi-sisi sudut. Sebut titik potong itu D dan E.
 2. Dengan ujung jangka pada D dan dengan membuka jangka lebih dari DE , buat suatu busur di bagian dalam sudut itu. Ulangi prosedur ini dan usahakan setting sama tetapi dengan ujung jangka pada E. Label perpotongan dari busur itu titik F.
 3. Gambar . Maka membagi sudut ABC . Dengan cara yang sama, anda dapat melukis (mengonstruksi) garis bagi lainnya dalam suatu segitiga ABC.
- (iii) Melukis (mengonstruksi) garis sumbu pada .**
1. Tempatkan ujung jangka pada B dan buat busur di bagian atas dan di bagian bawah .
 2. Usahakan jari-jari sama, tempatkan ujung jangka pada A dan buat busur di bagian atas dan bagian bawah
 3. Label titik potong busur D dan E. Hubungkan titik D dan E di mana? AB yang merupakan garis sumbu pada . Dengan cara yang sama, anda dapat melukis (mengonstruksi) garis sumbu lainnya dari segitiga ABC.
- (iv) Melukis (mengonstruksi) garis berat pada .**
1. Buka jangka sedemikian sehingga terbuka lebih dari setengah panjang .
 2. Tempatkan ujung jangka pada B dan buat busur di bagian atas dan di bagian bawah .
 3. Usahakan jari-jari sama, tempatkan ujung jangka pada C dan buat busur di bagian atas dan di bagian bawah.
 4. Label titik potong busur D dan E. Titik Q pada yang merupakan titik tengah .
 5. Hubungkan titik A dengan titik Q, diperoleh yang merupakan garis berat dari titik A ke dalam segitiga ABC. Dengan cara yang sama, anda dapat melukis (mengonstruksi) garis berat lainnya dari segitiga ABC.

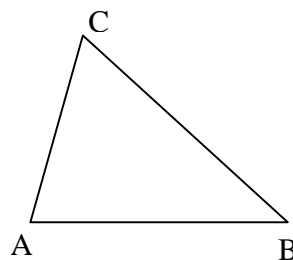
Pikir dan Diskusikan!

1. Ada berapa garis tinggi dalam suatu segitiga?
 2. Ada berapa garis bagi dalam suatu segitiga?
 3. Ada berapa garis berat dalam suatu segitiga?
 4. Ada berapa garis sumbu dalam suatu segitiga?
-

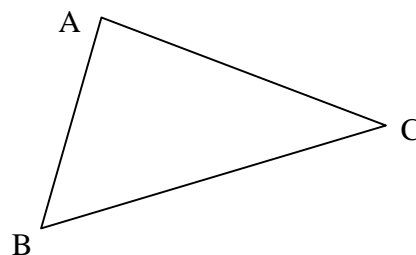
Penyelidikan.

Gunakanlah penggaris dan jangka!

1. a. Lukislah semua garis tinggi pada segitiga ABC berikut ini!
b. Apa yang dapat kamu simpulkan dari ketiga garis tinggi segitiga ABC tersebut?

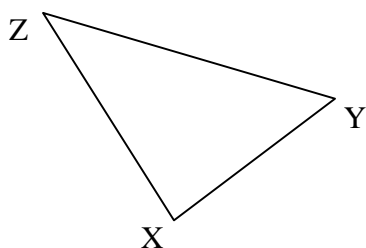


2. a. Lukislah semua garis bagi pada segitiga ABC berikut ini!
b. Apa yang dapat kamu simpulkan dari ketiga garis bagi segitiga ABC tersebut?



- c. Misal titik O adalah titik potong ketiga garis bagi segitiga ABC, maka lukislah lingkaran dengan pusat O yang menyinggung ketiga sisi segitiga tersebut!

(**CATATAN:** Lingkaran yang terjadi disebut lingkaran dalam segitiga ABC.)



3. a. Lukislah semua garis sumbu pada segitiga XYZ berikut ini!
b. Apa yang dapat kamu simpulkan dari ketiga garis sumbu segitiga XYZ tersebut?

- c. Misal titik O adalah titik potong ketiga garis sumbu segitiga XYZ, maka lukislah lingkaran dengan pusat O yang menyinggung ketiga titik sudut segitiga tersebut!

CATATAN: Lingkaran yang terjadi disebut lingkaran luar segitiga XYZ.

4. Lukislah jajargenjang dengan panjang sisinya 3 cm dan 5 cm yang mengapit sudut 60 derajat. Ukurlah tinggi jajargenjang tersebut dan hitunglah luasnya!

Latihan 9.2

- Gunakan penggaris, jangka dan busur derajat untuk menggambar segitiga-segitiga berikut!
 - Segitiga KLM siku-siku di L dengan $\overline{KL} = 4$ cm dan $\overline{LM} = 5$ cm.
 - Segitiga ABC samakaki dengan puncak B sebesar 110° dan $\overline{AB} = 4$ cm.
 - Segitiga DEF samasisi dengan panjang sisi 3 cm.
 - Lukis $\triangle PQR$ dengan $\overline{PQ} = \overline{QR} = 3$ cm dan $\angle PQR = 60^\circ$!
- Lukislah ketiga garis tinggi pada segitiga lancip!
- Lukislah ketiga garis tinggi pada segitiga tumpul!
- Berpikir kritis.** Apakah yang dapat kamu simpulkan tentang ketiga garis tinggi pada suatu segitiga?
- Lukislah ketiga garis bagi pada segitiga siku-siku!
- Lukislah ketiga garis bagi pada segitiga tumpul!
- Berpikir kritis** Apakah yang dapat kamu simpulkan tentang ketiga garis bagi pada suatu segitiga?
- Lukislah ketiga garis sumbu sisi-sisi segitiga ABC!
 - Apakah ketiga sumbu segitiga ABC saling berpotongan di satu titik?
 - Lukislah lingkaran dengan pusat pada titik potong ketiga sumbu dan melalui ketiga titik sudut segitiga!
- Analisis.** Lukislah sebuah belahketupat yang panjang diagonalnya 6 cm dan 8 cm! Berapakah panjang sisi belahketupat dan berapakah luasnya?

A. Segitiga

1. Pengertian

Segitiga adalah gabungan dari tiga segmen yang menghubungkan tiga titik yang tidak terletak pada garis yang sama.

2. Jenis dilihat dari ukuran sudut:

- a. Segitiga siku-siku adalah segitiga yang ukuran salah satu sudutnya adalah 90^0 .
- b. Segitiga tumpul adalah segitiga yang ukuran salah satu sudutnya tumpul.
- c. Segitiga lancip adalah segitiga yang ukuran ketiga sudutnya lancip.

3. Jenis dilihat dari sifat-sifatnya:

- a. Segitiga siku-siku samakaki adalah suatu segitiga yang ukuran salah satu sudutnya adalah 90^0 .
- b. Segitiga tumpul samakaki adalah suatu segitiga yang salah satu sudutnya tumpul dan panjang kedua sisinya sama.
- c. Segitiga lancip samakaki adalah suatu segitiga yang salah satu sudutnya lancip dan panjang kedua sisinya sama.

4. Jumlah ukuran sudut-sudut dalam suatu segitiga adalah 180^0 .

5. Jika K adalah keliling suatu segitiga yang panjang sisi-sisinya a, b, c, maka $K = a + b + c$.

6. Luas daerah segitiga

Jika L adalah luas daerah suatu segitiga yang panjang sisinya a dan tinggi t, maka $L = \frac{1}{2} (a \times t)$.

Tes Objektif

Pilih suatu jawaban yang paling tepat!

1. Sudut-sudut lancip dari suatu segitiga siku-siku adalah:
 - a. Berpelurus
 - b. berpenyiku
 - c. Suatu sudut lurus
 - d. Suatu sudut tumpul
2. Ukuran dari suatu sudutluar dari suatu segitiga samasisi adalah:
 - a. 60°
 - b. 90°
 - c. 120°
 - d. 180°
3. Ukuran dari suatu sudutluar dari salah satu sudut lancip dari suatu segitiga siku-siku selalu:
 - a. 90°
 - b. Lebih dari 90°
 - c. Kurang dari 90°
 - d. Lebih dari 180°
4. Jika segitiga ABC dan DEF adalah segitiga samakaki, maka:
 - a. Sisi-sisinya yang bersesuaian adalah kongruen
 - b. Sudut-sudut yang bersesuaian adalah kongruen
 - c. Segitiga ABC dan segitiga DEF adalah kongruen
 - d. Jumlah ukuran sudut-sudutnya kurang dari 180°
5. Jika segitiga ABC dan DEF samasisi, maka:
 - a. Sisi-sisinya yang bersesuaian adalah kongruen
 - b. $\angle A = \angle D$
 - c. $\overline{BC} = \overline{EF}$
 - d. $\overline{AC} = \overline{DF}$

Tes Essay

1. Tuliskan jenis-jenis segitiga menurut ukuran sudutnya!
2. Tuliskan jenis-jenis garis dari suatu segitiga!
3. ABCD adalah suatu jajargenjang dengan $\angle A = 47^{\circ}$.

Tentukan ukuran $\angle B$ dan ukuran C !

4. Apa yang dapat anda simpulkan dari suatu segitiga samasisi ABC?
5. Apa yang anda dapat simpulkan dari suatu segitiga samakaki ABC?

REFLEKSI

Dalam refleksi ini anda diharapkan dapat memonitor diri anda sendiri tentang pemahaman anda dalam mempelajari topik Segitiga dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut.

1. Jelaskan apa, bagaimana, dan mengapa mempelajari topik Segitiga dengan baik?
2. Apakah anda dapat mengaitkan satu subtopik dengan subtopik lainnya dalam topik Segitiga?
3. Jika anda tidak dapat mengaitkannya, apa kendalanya? Bagaimana tindaklanjutnya?
4. Apakah anda dapat mengomunikasikan kepada teman anda apa yang telah anda pelajari tentang topik Segitiga?
5. Jika anda tidak dapat mengomunikasikannya, apa kendalanya? Bagaimana tindaklanjutnya?
6. Apakah anda dapat merangkum konsep-konsep kunci dari masing-masing subtopik dalam topik Segitiga?
7. Jika anda tidak dapat merangkumnya, apa kendalanya? bagaimana tindaklanjutnya?
8. Makna apa yang anda peroleh setelah anda mempelajari topik Segitiga?

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Arti
\Leftrightarrow	Ekivalen, setara
$\sqrt{\quad}$	akar kuadrat dari n
-	tanda pengurangan
%	persen
()	kurung biasa
(x,y)	Pasangan terurut x, y
[]	kurung siku
{ }	kurung kurawal
$|x|$	harga mutlak dari x
+	tanda plus
<	kurang dari
=	sama dengan
>	lebih dari
\pm	tanda kurang-lebih
\times, \bullet	tanda perkalian
$\div, \text{“}, \text{”}$	tanda pembagian
H”	mendekati, hampir sama dengan
“	tidak sama dengan
d”	kurang dari atau sama dengan
e”	lebih dari atau sama dengan
‰	permil
- x	lawan dari x

$\{a_1, \dots, a_n\}$	Daftar elemen dari suatu himpunan
$\{x | \dots\}$	Notasi pembentuk himpunan
S	Himpunan semesta
\emptyset	Himpunan kosong
N	Himpunan bilangan asli
W	Himpunan bilangan cacah
E	Himpunan bilangan cacah genap
O	Himpunan bilangan cacah ganjil
K	Himpunan bilangan komposit
$A = B$	Himpunan A sama dengan B
$x \in A$	x adalah elemen dari himpunan A
$x \notin A$	x adalah bukan elemen dari himpunan A
$A \subset B$	A adalah himpunan bagian dari B
$A \not\subset B$	A adalah bukan himpunan bagian dari B
$A \cap B$	Irisan dari A dan B
$A = B$	Himpunan sama A dan B
$A \cup B$	Gabungan dari A dan B
$A - B$	Selisih dari A dan B
A^1 atau A^c	Komplemen A
\overrightarrow{AB}	Garis AB
\overline{AB}	Segmen AB
AB	Ukuran dari \overline{AB} , panjang sisi AB
\overrightarrow{AB}	Sinar AB
$\overline{AB} \cong \overline{PQ}$	Segmen AB kongruen dengan segmen PQ

$$AB = PQ$$

Ukuran segmen AB sama dengan ukuran segmen PQ

$$\angle A \cong \angle B$$

Sudut A kongruen dengan sudut B

$$u \angle A = u \angle B$$

Ukuran sudut A sama dengan ukuran sudut B

$$m \parallel n$$

Garis m sejajar dengan garis n

$$m \perp n$$

Garis m tegak lurus dengan garis n

KUNCI JAWABAN DAN PETUNJUK PENYELESAIAN (HINTS)

BAB 1

B. Uraian

2 sd 5 Perhatikan hierarki operasi hitung

BAB 2

B. Uraian

1. Jumlah seluruh 100%
2. Gunakan pengurangan desimal dan konversi pecahan
3. $\frac{1}{4}$ artinya sesuatu dibagi atas 4 bagian yang sama

BAB 4

B. Uraian

1. Kata menyusut mengidentifikasi adanya operasi pengurangan
2. Rugi apabila harga jual lebih kecil daripada harga jual

BAB 5

- 1 dan 2 gunakan pengertian skala
- 5 gunakan pengertian rasio.

BAB 6

KUNCI JAWABAN

Tes Objektif

1. c.
2. d.
3. a.
4. a.
5. b.

Tes Essay

1. $S - A = A' = \{ e, u, s, i, h, m \}$
2. $S - B = B' = \{ i, h, u, o \}$
3. $A \cup B = \{ s, e, r, m, a, o \}$
4. $S - (A \cup B) = (A \cup B)' = \{ u, i, h \}$
5. $A \cap B = \{ r, a \}$

BAB 7

A. PILHAN GANDA

1. c.
2. b.
3. d.
4. c.
5. a.

B. Uraian

1. Jajargenjang
2. Jajargenjang
3. Persegipanjang, belahketupat, jajargenjang
4. Persegi, persegipanjang
5. Belahketupat, persegi

BAB 8

A. PILIHAN GANDA

1. c.
2. b.
3. d.
4. c.
5. a.

B. Uraian

1. Jajargenjang
2. Jajargenjang
3. Persegipanjang, Belahketupat, jajargenjang
4. Persegi, persegipanjang
5. Belahketupat, persegi

BAB 9

A. PILIHAN GANDA

1. b.
2. c.
3. b.
4. b.
5. a.

B. Uraian

1. Segitiga siku-siku, segitiga tumpul, dan segitiga lancip
2. Garis tinggi pada suatu segitiga adalah garis yang ditarik dari suatu titik sudut segitiga itu dan tegak lurus sisi depannya
3. $u \angle A + u \angle D + u \angle B + u \angle C = 360^\circ$

$$47^\circ + 47^\circ + x + X = 360^\circ$$

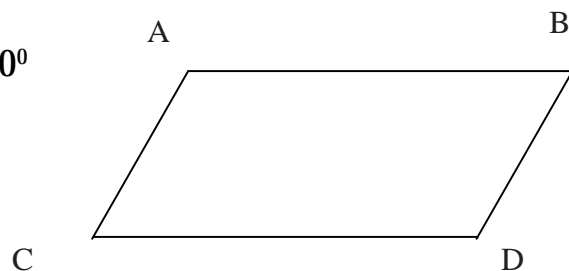
$$94 + 2x = 360^\circ$$

$$2x = 266^\circ$$

$$x = 133^\circ$$

Jadi, $u \angle B = u \angle C = 133^\circ$

4. $\overline{AC} \cong \overline{BC} \therefore \angle A \cong \angle B$
 $\cong \overline{BC} \therefore \angle A \cong \angle C$
 $\therefore \angle A \cong \angle B \cong \angle C$
5. $\angle A \cong \angle B \therefore \overline{AC} \cong \overline{BC}$



DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pendidikan Nasional, (2006), **Kurikulum 2004, Standar Isi**.
Jakarta : Departemen Pendidikan.
- Gail F. Burrill dkk, (1995), **Geometry Applications and Councetions**,
Englewood Cliffs, New York: Glencoe/McGrawHill.
- Glenda Lappan dkk, (2001) , **Accentuate the Negative**, Englewood Cliffs, New
Jersey: Prentice Hall.
- Glenda Lappan dkk, (2001) , **Bits and Pieces I**, Englewood Cliffs, New Jersey:
Prentice Hall.
- Glenda Lappan dkk, (2001) , **Covering and Surrounding**, Englewood Cliffs,
New Jersey: Prentice Hall.
- Glenda Lappan dkk, (2001) , **Kaleidoscopes, Hubcaps, and Mirror (Symetry
and Transformation)** , Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice
Hall.
- Glenda Lappan dkk, (2001), **Ruins of Montarek (Spatial Visualitation)** ,
Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Glenda Lappan dkk, (2001) , **Say It with Symbols** , Englewood Cliffs, New
Jersey: Prentice Hall.
- Glenda Lappan dkk, (2001) , **Shapes and Designs**, Englewood Cliffs, New
Jersey: Prentice Hall.
- Suzanne H. Chapin dkk, (1999), **Middle Grades Math Tools For Success
Course 1**, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Suzanne H. Chapin dkk, (1999), **Middle Grades Math Tools For Success
Course 2**, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

Suzanne H. Chapin dkk, (1999), **Middle Grades Math Tools For Success Course 3**, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.

William D. Lechensky dkk, (1997), **Pre-Algebra An Integrated Transition to Algebra and Geometry**, , Englewood Cliffs, New York: Glencoe/McGrawHill.

GLOSSARIUM

A

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

B

Belahketupat

Suatu jajargenjang dengan empat sisi kongruen (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: $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ adalah bilangan bulat.

Bilangan cacah

Bilangan cacah adalah $0, 1, 2, 3, 4, \dots$

Contoh: $4, 125, \text{ dan } 3947$ semuanya bilangan cacah.

Jumlah bilangan suatu cacah dan pecahan.

Contoh: $1\frac{1}{3}, 2\frac{3}{4}, 4\frac{5}{8}$

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 .

Busur derajat

Alat yang dipakai untuk mengukur sudut.

D

Diagram Venn

Suatu representasi grafis dari suatu himpunan atau himpunan-himpunan

Desimal	Bilangan yang menggunakan nilai tempat dan koma desimal untuk menunjukkan persepuluhan, perseratusan, perseribuan dll <i>Contoh: 3.47</i>
Desimal berulang	Desimal berulang adalah desimal yang satu atau serangkaian angkanya terus berulang. <i>Contoh: $0,888888 \dots = 0,\bar{8}$</i>
Desimal setara	Bilangan-bilangan desimal yang memiliki nilai yang sama disebut desimal setara. <i>Contoh: $0,6 = 0,60$</i>
Desimal tidak berulang	Bilangan desimal yang terputus. <i>Contoh: 0,6 dan 0,7265</i>
F	
Faktor	Satu bilangan merupakan faktor bilangan lain bila bilangan tersebut membagi habis bilangan kedua. <i>Contoh: 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, dan 36 adalah faktor dari 36.</i>
Faktor isasi prima	Penulisan bilangan komposit sebagai hasil kali faktor-faktor primanya disebut faktorisasi prima. <i>Contoh: Faktorisasi prima dari 30 adalah $2 \times 3 \times 5$.</i>
Faktor sekutu FPB	Faktor persekutuan terbesar dua bilangan atau lebih adalah faktor terbesar dari semua dari dua bilangan tersebut. <i>Contoh: FPB dari 12 dan 30 adalah 6.</i>
G	
Gabungan dari A dan B	Himpunan yang memuat elemen-elemen ini yang paling sedikit satu dari A dan B
Gambar skala	Gambar skala adalah gambar benda yang diperbesar atau diperkecil sebanding dengan gambar semula. <i>Contoh: Peta adalah gambar skala.</i>
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 tsb.
Garis sejajar	Dua garis di suatu bidang yang tidak berpotongan.
H	
Himpunan	Suatu koleksi objek-objek berbeda
Himpunan semesta	Himpunan yang memuat semua objek dibawah pertimbangan
Himpunan berhingga	Suatu himpunan dengan n elemen di mana n adalah suatu bilangan bulat non negatif
Himpunan tak berhingga	Suatu himpunan yang anggotanya tak berhingga
I	
Identitas penjumlahan	Jumlah setiap bilangan dan 0 adalah bilangan itu sendiri. <i>Contoh:</i> $a + 0 = a$.
Identitas perkalian	Hasilkali 1 dan setiap bilangan adalah bilangan itu sendiri. <i>Contoh:</i> $a(1) = a$
Irisan dari A dan B	Himpunan yang memuat elemen-elemen ini yang di A dan B
J	
Jajargenjang	Suatu segiempat dengan kedua pasang sisi yang berhadapan sejajar.
K	
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. <i>Contoh:</i> Kelipatan dari 13 adalah 13, 26, 39, 52, dan seterusnya.
Koefisien	Faktor suatu suku yang berbentuk bilangan. <i>Contoh:</i> Pada $y = 2x - 3$, 2 adalah koefisien.
Komplemen A	Himpunan elemen-elemen di himpunan semesta yang tidak di A
Konstanta	Suku yang tidak memuat variabel. <i>Contoh:</i> Pada $y = 2x - 3$, -3 adalah konstanta.
KPK	Kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dua bilangan atau lebih adalah kelipatan terkecil dari keduanya. <i>Contoh:</i> KPK dari 3 dan 5 adalah 15.
L	
Laju	Laju adalah rasio yang membandingkan dua kuantitas yang berbeda satuan. <i>Contoh:</i> Harga premium adalah Rp4500 per 1 liter.
Lawan bilangan	Bilangan-bilangan yang berjarak sama dari nol pada garis bilangan tetapi berbeda arah adalah bilangan-bilangan berlawanan. <i>Contoh:</i> -17 dan 17 adalah berlawanan satu sama lain.
Layang-layang	Segiempat yang memiliki dua pasang sisi kongruen, tetapi sisi-sisinya yang berhadapan tidak perlu kongruen.
N	
Nilai mutlak	Jarak bilangan dari nol pada garis bilangan disebut nilai mutlak. <i>Contoh:</i> Nilai mutlak dari -3 adalah 3 karena -3 berjarak 3 satuan dari nol pada garis bilangan.
Notasi ilmiah	Bilangan yang ditulis dalam bentuk hasil kali bilangan yang lebih besar dari atau sama dengan 1 dan kurang dari perpangkatan 10. <i>Contoh:</i> 37.000.000 dalam notasi ilmiah ditulis sebagai $3,7 \times 10^7$.

P

Pangkat

Pangkat menunjukkan pada kita berapa kali suatu bilangan pokok digunakan sebagai faktor.

Contoh: $3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 4$

Pebulatan

Pecahan Bilangan yang menyatakan sebagian dari keseluruhan dilambangkan dengan $\frac{a}{b}$.

Contoh: $\frac{1}{2}$ dan $\frac{5}{9}$.

Pecahan murni, biasa

Pecahan yang pembilangnya kurang dari penyebut.

Contoh : $\frac{3}{5}$ dan .

Pecahan sejenis

Beberapa pecahan yang penyebutnya sama besar.

Contoh: , dan .

Pecahan senilai Pecahan-pecahan yang sama nilainya disebut pecahan senilai.

Contoh: =

Pecahan tersederhana

Suatu pecahan disebut paling sederhana apabila pembilang dan penyebut hanya memiliki satu faktor persekutuan, yaitu 1.

Contoh: adalah bentuk paling sederhana dari .

Pecahan tidak murni

Pecahan yang pembilangnya lebih dari penyebut.

Contoh: dan

Pembilang

Bilangan pada bagian atas pada pecahan.

Contoh: , 5 disebut pembilang.

Penyebut

Bilangan pada bagian bawah pada pecahan.

Contoh: , 3 disebut penyebut.

Penyelesaian persamaan

Suatu nilai variabel yang membuat persamaan menjadi benar disebut penyelesaian persamaan tersebut.

Perbandingan seharga	<i>Contoh:</i> 4 adalah penyelesaian dari $x + 5 = 9$. Persamaan dalam bentuk $y = kx$, where $k > 0$.
Pernyataan	Kalimat yang bernilai benar atau salah, tetapi tidak keduanya. <i>Contoh:</i> $3 + 2 = 5$ (bernilai benar), $3 + 2 = 6$ (bernilai salah)
Persamaan	Dua ekspresi aljabar yang dihubungkan dengan sama dengan. <i>Contoh:</i> $x + y = 5$
Persamaan linear	Persamaan disebut persamaan linear apabila grafik semua penyelesaiannya terletak pada sebuah garis. <i>Contoh:</i> $y = x + 3$ adalah linear karena grafik semua penyelesaian terletak pada satu garis.
Persamaan senilai	Apabila bilangan sama ditambahkan pada atau dikurangkan dari masing-masing ruas persamaan, hasilnya adalah persamaan ekuivalen. <i>Contoh:</i> $(23 + x) - 23 = 34 - 23$ ekuivalen dengan $(23 + x) = 34$.
Persegi	Suatu persegi panjang dengan empat sisi kongruen (sama panjang)
Persegipanjang	Suatu jajargenjang dengan empat sisi kongruen (sama panjang).
Persen	Rasio yang membandingkan suatu bilangan terhadap 100. <i>Contoh:</i> 76 dari 100 adalah 76 persen atau 76%.
Pertidaksamaan	Kalimat terbuka yang menggunakan simbol $<$, \neq , $>$, atau \leq untuk membandingkan dua kuantitas. <i>Contoh:</i> $x + 12 \neq 34$
Proporsi	Suatu persamaan dalam bentuk $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ yang menyatakan bahwa dua rasio adalah ekuivalen. <i>Contoh:</i> $\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$
Rasio	Rasio adalah perbandingan dua kuantitas dengan satuan yang sama. <i>Contoh:</i> Rasio dari 3 terhadap 4 dapat ditulis sebagai 3: 4 atau . 3 dan 4 disebut <i>unsur</i> dari rasio.

S

Segi empat

Segitiga

Segmen garis (segmen)

Poligon sederhana bersisi empat

Poligon sederhana bersisi tiga.

Himpunan bagian dari titik-titik pada suatu garis yang memuat setiap dua titik berbeda dari garis titik-titik di antaranya.

Selisih dari A dan 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 sembarang bilangan

a , b , dan c , $(a + b) + c = a + (b + c)$, and $(ab)c = a(bc)$.

Contoh: $(2 + 3) + 4 = 2 + (3 + 4)$ or $(2 \cdot 3) \cdot 5 = 2 \cdot (3 \cdot 5)$.

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 , $a(b + c) = ab + ac$ dan $a(b - c) = ab - ac$.

Contoh: $2(5 + 3) = (2 \cdot 5) + (2 \cdot 3)$

dan $2(5 - 3) = (2 \cdot 5) - (2 \cdot 3)$

Sifat kesamaan Pengurangan

Apabila kita mengurangi bilangan yang 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 Penjumlahan

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 $a + c = b + c$.

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 $a \cdot c = b \cdot c$.

Contoh: jika $x = 3$, maka $x \cdot 5 = 3 \cdot 5$.

Sifat komutatif

Urutan dua bilangan dijumlahkan atau dikalikan tidak mengubah jumlah atau produknya. Untuk setiap bilangan a dan b , $a + b = b + a$ dan $ab = ba$.

Sinar	<p><i>Contoh:</i> $2 + 3 = 3 + 2$ or $2 \cdot 3 = 3 \cdot 2$</p> <p>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.</p>
Sudut	<p>Gabungan dua sinar berbeda yang tidak terletak pada satu garis dengan satu titik pangkal.</p>
Suku banyak	<p>Suku tunggal atau jumlah dari beberapa suku tunggal.</p> <p><i>Contoh:</i> $3a^2 + 8$ dan $a^2 - 4a + 3$</p>
Suku dua	<p>Suku banyak yang terdiri atas dua suku.</p> <p><i>Contoh:</i> $3a^2 + 8$</p>
Suku tunggal	<p>Suku banyak yang terdiri atas satu suku.</p> <p><i>Contoh:</i> $-4a$</p>
Suku-suku sejenis	<p>Suku-suku yang mempunyai variabel yang sama dengan pangkat yang sama pula.</p> <p><i>Contoh:</i> $8y$, $-4y$, and $9,1y$</p>
T	
Titik	<p>Menyatakan posisi, tidak memiliki ukuran.</p>
Trapeسيوم	<p>Suatu segi empat yang satu pasang sisinya sejajar. Sisi-sisi sejajar itu disebut alas dari trapesium.</p>
V	
Variabel	<p>Huruf atau simbol lain yang digunakan untuk mewakili bilangan atau nilai yang tidak ditentukan.</p> <p><i>Contoh:</i> Dalam persamaan $y = 2x - 3$, x dan y adalah variabel.</p>

INDEKS

A

Alas

Angka

B

Belah ketupat, 264-265

keliling, 266

luas daerah, 266

Bentuk

aljabar

pecahan aljabar

Bilangan

asli, 148

bulat

bulat negatif, 1

bulat positif, 1

cacah

cacah ganjil, 149

cacah genap, 149

cacah, 148

campuran

kardinal

komposit, 149

lawan

pokok

D

Desimal

berulang

tidak berulang

Diagram

pohon

Venn, 158, 176-177, 189, 196-197

F

Faktor

prima

sekutu

persekutuan terbesar (FPB)

G

Garis, 200-202

bagi, 233-236

berat, 314

berpotongan, 213

bersilangan, 213

bilangan

bilangan horizontal

bilangan vertical

segmen, 212

sejajar, 222

sumbu, 313, 314

tegak lurus, 235

tinggi, 314

titik terletak antara, 213

J

Jajargenjang, 260-262

alas, 262

garis tinggi dari, 262

keliling, 262

luas daerah, 262

H

Harga

beli

jual

Himpunan, 140-143, 147-149

anggota, 145, 171

bagian, 163-164

banyaknya anggota, 153

berhingga, 152

bilangan asli, 148

bilangan cacah ganjil, 149

bilangan cacah genap, 149

bilangan cacah, 148

bilangan komposit, 149

elemen, 144

gabungan, 181

irisan, 168-171

komplemen, 192

kosong, 163-164
metode daftar, 147
notasi pembentuk, 148
saling lepas, 188
sama, 173
selisih, 196, 199
semesta, 155-156
tak berhingga, 152
tak saling lepas, 188

I

Identitas

penjumlahan
perkalian

K

Kalimat terbuka

Keliling, 255

belah ketupat, 266
layang-layang,
persegi, 265
persegi panjang, 249
segitiga, 301
trapesium, 274-275

Koefisien

Konstanta

KPK

L

Luas daerah, 255

belah ketupat, 266
jajargenjang, 270
layang-layang, 269-270
persegi, 265
persegi panjang, 249
trapesium, 276

M

Melukis, 231

garis bagi sudut, 233-236
garis berat, 314
garis tinggi, 314
garis sumbu, 313, 314

segitiga, 310
segitiga samakaki, 311
segitiga samasisi, 312
sudut, 231-232, 235-236

Model aljabar

N

Nilai mutlak

Notasi

ilmiah
pembentuk himpunan, 148

O

Operasi

bagi
campuran
kali
kurang
pangkat
pengurangan
tambah

P

Pecahan

murni, biasa
pembilang
penyebut
permil
persen
sederhana
sejenis
senilai
tidak murni

Pembagian

cara panjang

Perbandingan

Proporsi
rasio
senilai
tidak senilai

Persamaan

linear
linear setara

senilai
Pembulatan
Penyelesaian
Perkiraan, taksiran
Pernyataan
Pertidaksamaan

S

Segitiga, 290

lancip, 294
sama kaki, 291
sama sisi, 291
siku-siku, 294
tumpul, 294

Sifat

asosiatif penjumlahan,
asosiatif perkalian,
distributif perkalian terhadap pengurangan
distributif perkalian terhadap penjumlahan
komutatif penjumlahan,
komutatif perkalian,

Skala

Sudut, 201

berpelukis, 207
berpelurus, 220
berpenyiku, 207
berpenyiku, 220
kongruen, 206
lancip
lancip, 206
lurus, 206
siku-siku, 206
tumpul, 206

Suku

banyak
dua
sejenis
tidak sejenis
tunggal

V

Variabel

Matematika



Sekolah Menengah Pertama

ISBN

Buku ini dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan telah dinyatakan layak sebagai buku teks pelajaran berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No..... Tahun 200... tanggal..... 200... tentang Penetapan Buku Teks Pelajaran yang Memenuhi Syarat Kelayakan untuk Digunakan dalam Proses Pembelajaran.