1

MATEMATIK Tingkatan 1

Tingkatan

MATEMATIK 1



RM10.00
ISBN 978-983-00-8244-8
9 789830 082448
FT081001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA



RUKUN NEGARA

BAHAWASANYA NEGARA KITA MALAYSIA

mendukung cita-cita hendak:

Mencapai perpaduan yang lebih erat dalam kalangan seluruh masyarakatnya;

Memelihara satu cara hidup demokrasi;

Mencipta satu masyarakat yang adil di mana kemakmuran negara akan dapat dinikmati bersama secara adil dan saksama;

Menjamin satu cara yang liberal terhadap tradisi-tradisi kebudayaannya yang kaya dan pelbagai corak;

Membina satu masyarakat progresif yang akan menggunakan sains dan teknologi moden;

MAKA KAMI, rakyat Malaysia,
berikrar akan menumpukan
seluruh tenaga dan usaha kami untuk mencapai cita-cita tersebut
berdasarkan prinsip-prinsip yang berikut:

KEPERCAYAAN KEPADA TUHAN
KESETIAAN KEPADA RAJA DAN NEGARA
KELUHURAN PERLEMBAGAAN
KEDAULATAN UNDANG-UNDANG
KESOPANAN DAN KESUSILAAN

(Sumber Jabatan Penerangan Kementerian Komunikasi dan Multimedia Malaysia)

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH

MATEMATIK
TINGKATAN 1

Penulis
Ooi Soo Huat
Yong Kuan Yeoh
Ng Seng How

Editor
Loh Siew Sian

Pereka Bentuk
Farhanna Kasman
Lim Ah Hong

Ilustrator
Zaidi Sabran
Lim Soon Long

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd.

2016

KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

NO. SIRI BUKU: 0057
KPM2016 ISBN 978-983-00-8244-8
Cetakan Pertama 2016

© KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

Hak Cipta Terpelihara. Mana-mana bahan dalam buku ini tidak dibenarkan diterbitkan semula, disimpan dalam cara yang boleh dipergunakan lagi, ataupun dipindahkan dalam sebarang bentuk atau cara, baik dengan cara elektronik, mekanik, penggambaran semula mahupun dengan cara perakaman tanpa kebenaran terlebih dahulu daripada Ketua Pengarah Pelajaran Malaysia, Kementerian Pendidikan Malaysia. Perundingan tertakluk kepada perkiraan royalti atau honorarium.

Diterbitkan untuk Kementerian Pendidikan Malaysia oleh:
PENERBITAN PELANGI SDN. BHD.
66, Jalan Pingai, Taman Pelangi,
80400 Johor Bahru, Johor Darul Takzim.
Tel: 07-3316288 Faks: 07-3329201
E-mel: pelangi@pelangibooks.com

Reka letak dan atur huruf:
PENERBITAN PELANGI SDN. BHD.

Muka taip teks: Times Roman
Saiz taip teks: 12 poin

Dicetak oleh:
The Commercial Press Sdn. Bhd.
Lot 8, Jalan P10/10,
Kawasan Perusahaan Bangi,
Bandar Baru Bangi,
43650 Bangi, Selangor Darul Ehsan.

PENGHARGAAN

Penerbitan Pelangi Sdn. Bhd. ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada pihak yang berikut:

- Jawatankuasa Penambahbaikan Pruf Muka Surat, Bahagian Buku Teks, Kementerian Pendidikan Malaysia
- Jawatankuasa Penyemakan Pembetulan Pruf Muka Surat, Bahagian Buku Teks, Kementerian Pendidikan Malaysia
- Jawatankuasa Penyemakan Naskhah Sedia Kamera, Bahagian Buku Teks, Kementerian Pendidikan Malaysia
- Pegawai-pegawai Bahagian Buku Teks dan Bahagian Pembangunan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia
- Pengerusi serta ahli panel penilaian dan peningkatan mutu
- Bahagian Editorial dan Bahagian Produksi, terutamanya ilustrator dan pereka bentuk
- Arkib Negara Malaysia
- Cycling Malaysia Magazine
- GeoGebra
- Pertubuhan Berita Nasional Malaysia (BERNAMA)
- SIM Optometry Centre
- Sport Singapore
- Tourism Malaysia
- Semua pihak yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan penerbitan buku ini

KANDUNGAN

Pendahuluan v
Simbol dan Rumus vii

Bab 1 Nombor Nisbah 1

1.1 Integer 2
1.2 Operasi Asas Aritmetik yang Melibatkan Integer 7
1.3 Pecahan Positif dan Pecahan Negatif 14
1.4 Perpuluhan Positif dan Perpuluhan Negatif 19
1.5 Nombor Nisbah 23

Bab 2 Faktor dan Gandaan 30

2.1 Faktor, Faktor Perdana dan Faktor Sepunya Terbesar (FSTB) 32
2.2 Gandaan, Gandaan Sepunya dan Gandaan Sepunya Terkecil (GSTK) 38

Bab 3 Kuasa Dua, Punca Kuasa Dua, Kuasa Tiga dan Punca Kuasa Tiga 46

3.1 Kuasa Dua dan Punca Kuasa Dua 48
3.2 Kuasa Tiga dan Punca Kuasa Tiga 58

Bab 4 Nisbah, Kadar dan Kadaran 74

4.1 Nisbah 76
4.2 Kadar 81
4.3 Kadaran 84
4.4 Nisbah, Kadar dan Kadaran 87
4.5 Perkaitan antara Nisbah, Kadar dan Kadaran dengan Peratusan, Pecahan dan Perpuluhan 93

Bab 5 Ungkapan Algebra 104

5.1 Pemboleh Ubah dan Ungkapan Algebra 106
5.2 Ungkapan Algebra yang Melibatkan Operasi Asas Aritmetik 113

Bab 6 Persamaan Linear 122

6.1 Persamaan Linear dalam Satu Pemboleh Ubah 124
6.2 Persamaan Linear dalam Dua Pemboleh Ubah 132
6.3 Persamaan Linear Serentak dalam Dua Pemboleh Ubah 137

Bab 7 Ketaksamaan Linear 148

7.1 Ketaksamaan 150
7.2 Ketaksamaan Linear dalam Satu Pemboleh Ubah 158

Bab 8 Garis dan Sudut 168

8.1 Garis dan Sudut 170
8.2 Sudut yang berkaitan dengan Garis Bersilang 185
8.3 Sudut yang berkaitan dengan Garis Selari dan Garis Rentas Lintang 188

Bab 9 Poligon Asas 200

9.1 Poligon 202
9.2 Sifat Segi Tiga dan Sudut Pedalaman serta Sudut Peluaran Segi Tiga 205
9.3 Sifat Sisi Empat dan Sudut Pedalaman serta Sudut Peluaran Sisi Empat 212

Bab 10 Perimeter dan Luas 224

10.1 Perimeter 226
10.2 Luas Segi Tiga, Segi Empat Selari, Lelayang dan Trapezium 231
10.3 Perkaitan antara Perimeter dan Luas 238

Bab 11 Pengenalan Set 246

11.1 Set 248
11.2 Gambar Rajah Venn, Set Semesta, Pelengkap bagi suatu Set dan Subset 254

Bab 12 Pengendalian Data 264

12.1 Proses Pengumpulan, Pengorganisasian dan Perwakilan Data, serta Pentafsiran Perwakilan Data 266

Bab 13 Teorem Pythagoras 292

13.1 Teorem Pythagoras 294
13.2 Akas Teorem Pythagoras 300

Jawapan 307
Glosari 325
Senarai Rujukan 327
Indeks 328

PENDAHULUAN

Buku Teks Matematik Tingkatan 1 ini disediakan berdasarkan Dokumen Standard Kurikulum Pentaksiran (DSKP) iaitu menyepadukan enam tunjang kerangka KSSM, mengintegrasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai, serta menerapkan Kemahiran Abad ke-21 dan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) secara eksplisit supaya dapat mewujudkan insan yang seimbang dan harmonis sebagaimana tuntutan Falsafah Pendidikan Kebangsaan.

Buku ini mengandungi 13 bab yang disusun secara sistematik dan menarik agar dapat memupuk minat murid dalam matematik. Setiap bab dimulakan dengan halaman rangsangan melalui foto yang menarik disertai soalan yang merangsang perbincangan dan pemahaman dalam kalangan murid sesuai dengan konteks situasi harian.

Ciri-ciri istimewa buku teks ini ialah:

Kenapa Belajar Bab Ini?	Memberi soalan terbuka untuk interaksi guru dan murid.
Melintas Zaman	Menerangkan sejarah perkembangan matematik serta sumbangan tokoh matematik.
Aktiviti Penerokaan Kendiri Berpasangan Berkumpulan Belajar di Luar Bilik Darjah	Pelbagai jenis aktiviti disediakan untuk melibatkan murid secara individu, berpasangan atau berkumpulan yang boleh dilaksanakan di dalam atau di luar bilik darjah.
Aktiviti Penerokaan Kelas Berbalik	Menggalakkan murid menerokai sendiri isi kandungan sebelum pembelajaran bermula serta melibatkan diri secara aktif dalam perbincangan semasa pembelajaran.
Latih Diri 1.1a	Menguji pemahaman murid terhadap konsep yang telah dipelajari.
Mahir Diri 1.1	Merangkumi soalan yang menguji pelbagai kemahiran murid.
Marilah PRAKTIS	Memberi kepelbagaian soalan latihan yang terdiri daripada Uji Diri Anda, Masteri Kendiri dan Cabar Diri Anda yang berunsurkan KBAR dan KBAT serta berunsurkan pentaksiran TIMSS dan PISA.
	Merupakan soalan KBAT untuk membantu perkembangan kemahiran berfikir aras tinggi.
Tahukah Anda	Memberikan pengetahuan am dan aplikasi matematik yang menarik.

Aplikasi	Membolehkan murid mengaplikasikan konsep matematik dalam konteks kehidupan sebenar.
Cuba Ini	Menguji pemahaman dan penguasaan murid.
?	Mengemukakan soalan yang menguji minda murid.
TIP BESTARI	Memberikan tip dan input tambahan yang penting serta bermanfaat.
Bijak Fikir	Mengemukakan soalan yang merangsang minda murid untuk berfikir secara kritis dan kreatif.
Mari Berbincang	Mengemukakan soalan untuk perbincangan antara murid dengan berkongsi idea.
Sudut Komunikasi	Membina kemahiran berkomunikasi secara matematik.
Kreatif & Inovatif	Menjana pemikiran murid untuk menghasilkan idea yang kreatif dan berupaya mencipta sesuatu.
Imbas Kembali	Membantu murid untuk mengingat kembali perkara yang telah dipelajari.
Celik	Memaparkan cara penggunaan kalkulator saintifik dalam pengiraan.
Pintar Teknologi	Mendedahkan murid terhadap penggunaan alat teknologi dalam pembelajaran matematik.
Kerjaya dalam Matematik	Memperkenal kerjaya yang melibatkan konsep matematik yang telah dipelajari.
TUGASAN	Membolehkan murid menjalankan tugasan dan membentangkan hasil semasa pembelajaran.
Eksplorasi Matematik	Memberi aktiviti tambahan untuk mempertingkat pemahaman murid dengan lebih berkesan.
	Membolehkan murid mengimbas *QR Code* dengan menggunakan peranti mudah alih pintar untuk menonton video, menjalankan aktiviti dan mendapat maklumat tambahan. (Laman sesawang dalam domain awam yang dicadangkan dalam buku ini mungkin berubah dari semasa ke semasa.)

Setiap bab diakhiri dengan rumusan yang berbentuk peta pemikiran atau peta konsep. Secara keseluruhannya, kami berharap buku teks ini dapat digunakan sepenuhnya oleh semua murid dan juga para pendidik.

SIMBOL DAN RUMUS

SIMBOL

$\sqrt{\ }$	punca kuasa dua	Δ	segi tiga
$\sqrt[3]{\ }$	punca kuasa tiga	$\angle$	sudut
$a : b$	nisbah a kepada b	$\{\ \}, \phi$	set kosong
$=$	sama dengan	ξ	set semesta
$\approx$	hampir sama dengan	$\in$	ialah unsur bagi
$\neq$	tidak sama dengan	$\notin$	bukan unsur bagi
$>$	lebih besar daripada	$\subset$	subset bagi
$\geqslant$	lebih besar daripada atau sama dengan	$\not\subset$	bukan subset bagi
$<$	kurang daripada	$n(A)$	bilangan unsur set A
$\leqslant$	kurang daripada atau sama dengan	A'	pelengkap bagi set A

RUMUS

Luas segi tiga = $\frac{1}{2}$ × panjang tapak × tinggi

Luas segi empat selari = panjang tapak × tinggi

Luas lelayang = $\frac{1}{2}$ × hasil darab panjang dua pepenjuru

Luas trapezium = $\frac{1}{2}$ × hasil tambah dua sisi selari × tinggi

IMBAS

https://goo.gl/bnn2mP

Muat turun aplikasi percuma daripada *Google Play* atau layanan lain ke peranti mudah alih pintar anda. Imbas *QR Code* dengan aplikasi itu atau layari laman sesawang yang tertera di sebelah kiri untuk muat turun fail audio Jaringan Kata, *GeoGebra*, hamparan elektronik dan soalan tambahan Mahir Diri. Kemudian simpan fail yang dimuat turun dalam *folder* sendiri untuk kegunaan luar talian.

Nota: Murid boleh muat turun perisian GeoGebra yang percuma untuk membuka fail yang berkenaan.
http://www.geogebra.org/

BAB 1

Nombor Nisbah



Apakah yang akan anda pelajari?

- Integer
- Operasi Asas Aritmetik yang Melibatkan Integer
- Pecahan Positif dan Pecahan Negatif
- Perpuluhan Positif dan Perpuluhan Negatif
- Nombor Nisbah

Kenapa Belajar Bab Ini?



Nombor memainkan peranan penting dalam bidang perniagaan dan perdagangan, perbankan, kejuruteraan dan sebagainya. Bincangkan kepentingan nombor dalam bidang tersebut.

Sidang Puncak Perubahan Iklim Dunia 2015 di Paris telah membincangkan isu pemanasan global. Pemanasan global telah menyebabkan kenaikan purata suhu global, seterusnya akan menyebabkan pencairan glasier di kutub utara dan kutub selatan.

Pada masa kini, purata suhu di kutub utara dan kutub selatan adalah di bawah 0°C.



Bagaimanakah suhu di bawah 0°C diwakili dengan suatu nombor?

Bayangkan pada suatu hari, jika suhu di kutub utara dan kutub selatan meningkat sehingga 0°C, ramalkan kesannya kepada Bumi.

Melintas Zaman

251		𝍠	𝍡	𝍢
4069	𝍡		𝍣	𝍤
-703		𝍥		𝍦

Seawal 200 S.M., orang Cina menggunakan batang kayu untuk mewakili nombor positif dan nombor negatif. Mereka menggunakan batang merah untuk mewakili nombor positif dan batang hitam untuk mewakili nombor negatif. Nombor negatif tidak muncul di Eropah hingga kurun ke-15.

Untuk maklumat lanjut:

http://goo.gl/X7Kr81

Jaringan Kata

• Hukum Identiti	• *Identity Law*
• Hukum Kalis Agihan	• *Distributive Law*
• Hukum Kalis Sekutuan	• *Associative Law*
• Hukum Kalis Tukar Tertib	• *Commutative Law*
• integer	• *integer*
• nombor nisbah	• *rational number*
• pecahan	• *fraction*
• perpuluhan	• *decimal*
• sifat	• *zero*

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk audio Jaringan Kata.

1.1 Integer

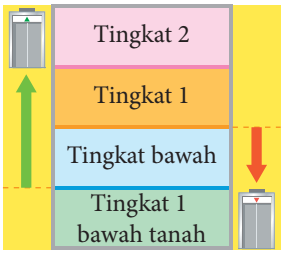
Apakah nombor positif dan nombor negatif?

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal nombor positif dan nombor negatif berdasarkan situasi sebenar.

Dalam kehidupan harian, kita sering kali bertemu dengan situasi yang melibatkan dua perubahan yang bertentangan seperti arah pergerakan ke kanan atau ke kiri, menaik atau menurun, nilai yang lebih atau kurang daripada sifar dan nilai yang bertambah atau berkurang.

Situasi tersebut boleh diwakili dengan nombor positif dan nombor negatif. Misalnya,



- Lif naik dua tingkat ditulis sebagai +2 atau 2.
- Lif turun satu tingkat ditulis sebagai –1.



- Suhu di gurun ialah 45°C dan ditulis sebagai +45 atau 45.



- Suhu glasier ialah 10°C di bawah 0°C dan ditulis sebagai –10.

Nombor yang ditulis dengan tanda '+' atau tanpa tanda, misalnya, +2, + 45 atau 2, 45 dikenali sebagai **nombor positif**.

Nombor yang ditulis dengan tanda '–', misalnya, –1, –10 dikenali sebagai **nombor negatif**.



Contoh 1

Kereta *A* bergerak 40 m ke kanan manakala kereta *B* bergerak 50 m ke kiri. Wakilkan pergerakan kereta *A* dan kereta *B* dengan nombor positif atau nombor negatif.



Penyelesaian

Andaikan pergerakan ke kanan diwakili dengan nombor positif dan pergerakan ke kiri diwakili dengan nombor negatif.

Maka, kereta *A* bergerak 40 m ke kanan diwakili dengan 40 atau + 40; kereta *B* bergerak 50 m ke kiri diwakili dengan –50.

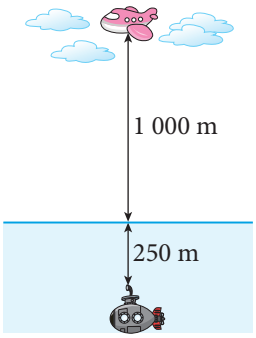
Bijak Fikir

Bolehkah pergerakan ke kiri diwakili dengan nombor positif manakala pergerakan ke kanan diwakili dengan nombor negatif? Terangkan.

Latih Diri 1.1a

1. Bagi setiap situasi yang berikut, wakilkan dua perubahan yang bertentangan dengan menggunakan nombor positif dan nombor negatif.

(a)



(b)



Apakah integer?

Aktiviti Penerokaan 1

Berkumpulan

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal dan memerihalkan integer.

Tujuan : **Mengenal dan memerihalkan integer.**
Arahan: Lakukan aktiviti ini dalam kumpulan empat orang.



1. Kaji gambar rajah di atas dengan teliti.

2. Bincang dengan rakan anda dan terangkan bagaimana anda memerihalkan maksud integer.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 1, didapati bahawa **integer** ialah kumpulan nombor yang merupakan nombor bulat positif dan nombor bulat negatif termasuk sifar.

Contoh 2

Tentukan sama ada setiap nombor yang berikut ialah integer atau bukan.

15, 23, –3.4, –76, 0, $\frac{1}{2}$, 6, 0.88, $-\frac{4}{5}$, 301, –239

Penyelesaian

Integer: 15, 23, –76, 0, 6, 301, –239 Bukan integer: –3.4, $\frac{1}{2}$, 0.88, $-\frac{4}{5}$

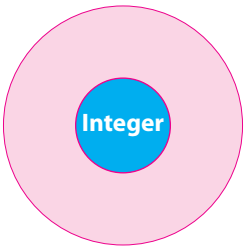
Latih Diri 1.1b

1. Dalam jadual yang berikut, tandakan '✓' bagi nombor yang merupakan integer dan tandakan '✗' bagi nombor yang bukan integer.

$\frac{3}{4}$	–24	35	6.7	–29	900	–4.34	72	$-\frac{1}{2}$	0

2. Salin rajah di sebelah. Pilih integer daripada nombor-nombor di bawah dan tulis dalam rajah itu.

0.25, $\frac{1}{3}$, 48, –12, –2.8, $-\frac{2}{7}$, 0, 59, 458, –6



Bagaimanakah anda mewakilkan integer pada garis nombor?

STANDARD PEMBELAJARAN

Mewakilkan integer pada garis nombor dan membuat perkaitan antara nilai integer dengan kedudukan integer tersebut berbanding integer lain pada garis nombor.

Aktiviti Penerokaan 2

Kelas Berbalik

Tujuan : Meneroka perwakilan integer pada garis nombor.

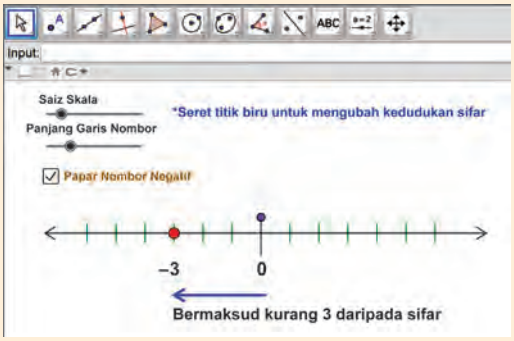
Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *Integer garis nombor.ggb* dengan *GeoGebra*.

2. Seret 'titik merah' pada garis nombor untuk mentakrifkan integer pada garis nombor.

3. Perhatikan kedudukan nombor yang ditakrifkan pada garis nombor berbanding dengan kedudukan sifar.

4. Jawab soalan berikut berdasarkan maklumat yang diperoleh daripada paparan.
   (a) Perihalkan nilai bagi integer 10 berbanding dengan sifar.
   (b) Bagaimanakah nombor negatif seperti –1, –2 dan –3 ditentukan kedudukannya pada garis nombor?
   (c) Bagaimanakah anda mewakilkan 1, 2, 3, –1, –2 dan –3 pada garis nombor?



Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 2, didapati bahawa **integer positif** ialah integer yang lebih besar daripada sifar manakala **integer negatif** ialah integer yang kurang daripada sifar.

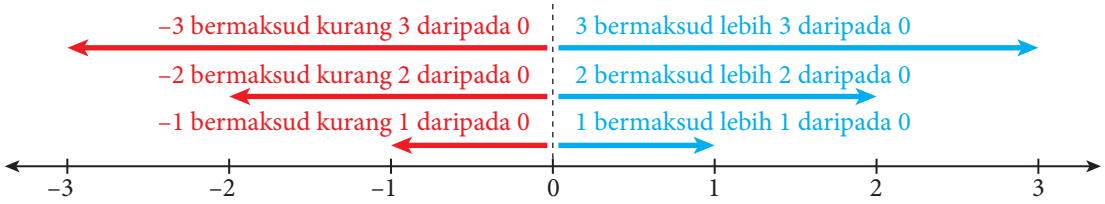
Jika arah ke kanan dianggap sebagai positif dan arah ke kiri dianggap sebagai negatif, maka kita dapat simpulkan bahawa

(i) bagi integer positif, semakin besar nombor itu lebih daripada 0, maka semakin jauh kedudukannya ke sebelah kanan pada garis nombor dan semakin besar nilainya.

(ii) bagi integer negatif, semakin besar nombor itu kurang daripada 0, maka semakin jauh kedudukannya ke sebelah kiri pada garis nombor dan semakin kecil nilainya.

Imbas Kembali

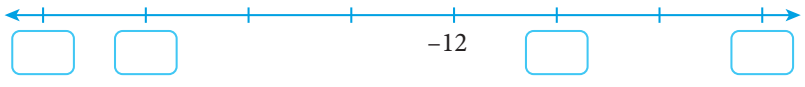
Pada suatu garis nombor, nombor di sebelah arah positif adalah sentiasa lebih besar daripada nombor di sebelah arah negatif.



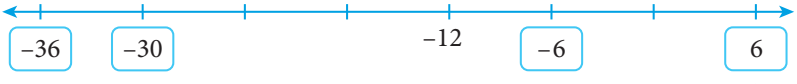
Contoh 3

Lengkapkan garis nombor dengan nombor berikut.

–30, 6, –6, –36



Penyelesaian



–36, –30, –12 dan –6 ialah integer negatif. Maka, –36 adalah paling kecil nilainya dan berada di sebelah paling kiri.

6 ialah integer positif. Maka, 6 berada di sebelah paling kanan.

Tahukah Anda

Suhu terendah yang direkodkan kira-kira –93°C di Antartika pada Ogos, 2010.

Latih Diri 1.1c

1. Bagi setiap yang berikut, tentukan dan tandakan kedudukan integer yang diberi itu pada suatu garis nombor.
(a) –5, 5, 1 dan –3 (b) 0, –8, 2 dan –10

2. Lengkapkan setiap garis nombor yang berikut.
(a)



(b)



Bagaimanakah anda membanding dan menyusun integer mengikut tertib?

STANDARD PEMBELAJARAN
Membanding dan menyusun integer mengikut tertib.

Berdasarkan kedudukan integer yang diberi pada suatu garis nombor, maka kita boleh membanding nilai integer itu dan seterusnya menyusun integer itu mengikut tertib menaik atau tertib menurun.

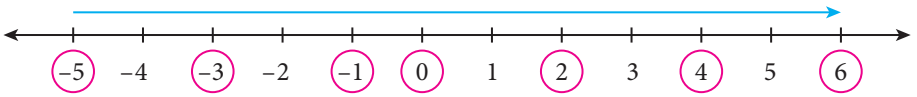
Contoh 4

(a) Banding dan susun –3, 4, 2, –5, 6, 0, –1 mengikut tertib menaik.
(b) Banding dan susun –4, 3, 2, 5, –2, –1, –5 mengikut tertib menurun.

TIP BESTARI
Nilai nombor positif adalah sentiasa lebih besar daripada nilai nombor negatif.

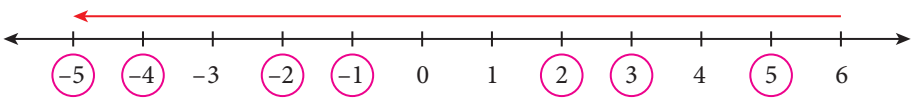
Penyelesaian

(a)



Tertib menaik: –5, –3, –1, 0, 2, 4, 6

(b)



Tertib menurun: 5, 3, 2, –1, –2, –4, –5

Latih Diri 1.1d

1. Banding dan susun –4, 3, 1, –6, 5, 0, –2 mengikut tertib menaik.
2. Banding dan susun –5, –3, 3, 4, –4, 2, –1 mengikut tertib menurun.

Mahir Diri 1.1

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 1.1.

1. (a) Jika +20 mewakili 20 m di atas aras laut, maka –20 m mewakili ____.
(b) Jika +90 mewakili pergerakan 90 m ke arah utara, maka –90 mewakili ____.

(c) Jika +800 mewakili RM800 dikredit ke dalam suatu akaun simpanan, maka RM800 didebit ke dalam akaun diwakili oleh .

(d) Jika +1 000 mewakili keuntungan sebanyak RM1 000, maka kerugian sebanyak RM1 000 diwakili oleh .

2. Nyatakan nombor-nombor berikut dengan tanda '+' atau '–'.
(a) Kurang 80 daripada sifar (b) Lebih 76 daripada sifar

3. Senaraikan semua integer
(a) daripada –8 hingga 4. (b) daripada –12 hingga –2.

4. Tentukan sama ada setiap nombor yang berikut ialah integer atau bukan.
–14, 3.9, 12, –26, 85, 0, –2

5. Banding dan susun suhu berikut mengikut tertib dengan bermula daripada suhu yang paling sejuk.
–3°C, 2°C, –4°C, 1°C, 4°C

1.2 Operasi Asas Aritmetik yang Melibatkan Integer

Bagaimanakah anda menambah dan menolak integer?

Aktiviti Penerokaan 3

Kelas Berbalik

Tujuan: **Meneroka penambahan dan penolakan integer pada garis nombor.**

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

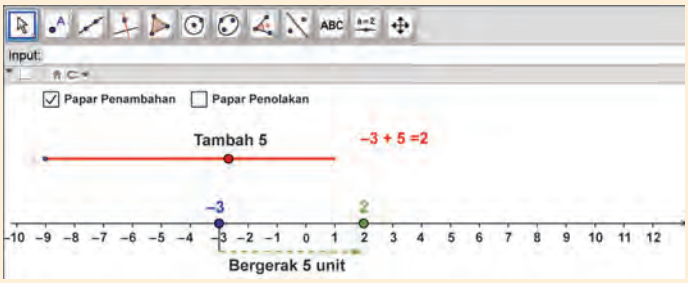
STANDARD PEMBELAJARAN

Menambah dan menolak integer menggunakan garis nombor atau kaedah lain yang sesuai. Seterusnya membuat generalisasi tentang penambahan dan penolakan integer.

1. Buka fail *Tambah tolak integer.ggb* dengan *GeoGebra*. Paparan seperti di bawah dipaparkan.

2. Seret penggelongsor yang berwarna merah dan seret 'titik biru' pada paparan.

3. Perhatikan pergerakan titik-titik lain dalam paparan berhubung dengan penambahan dan penolakan integer.



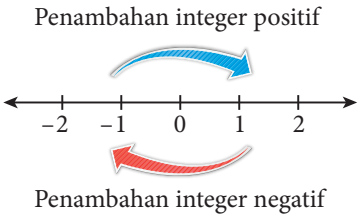
4. Bentang dan bincangkan dapatan anda dengan rakan semasa pembelajaran.

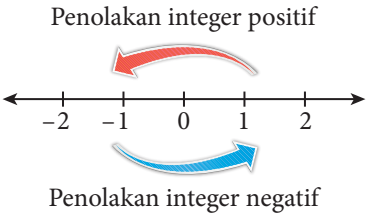
5. Perihalkan satu generalisasi tentang penambahan dan penolakan integer.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 3, dapatan pada suatu garis nombor adalah

(a) penambahan
   (i) integer positif diwakili pergerakan ke sebelah kanan
   (ii) integer negatif diwakili pergerakan ke sebelah kiri

(b) penolakan
   (i) integer positif diwakili pergerakan ke sebelah kiri
   (ii) integer negatif diwakili pergerakan ke sebelah kanan





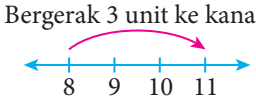
Contoh 5

Selesaikan

(a) 8 + (+3)
(b) 5 + (–2)
(c) 2 – (+4)
(d) –1 – (–4)

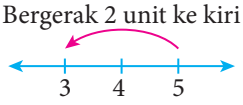
Penyelesaian

(a) 8 + (+3)
= 8 + 3
= 11



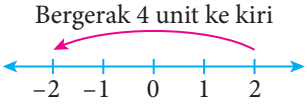
Penambahan integer positif diwakili pergerakan ke kanan.

(b) 5 + (–2)
= 5 – 2
= 3



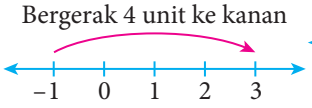
Penambahan integer negatif diwakili pergerakan ke kiri.

(c) 2 – (+4)
= 2 – 4
= –2



Penolakan integer positif diwakili pergerakan ke kiri.

(d) –1 – (–4)
= –1 + 4
= 3



Penolakan integer negatif diwakili pergerakan ke kanan.

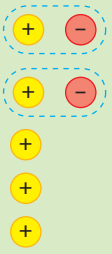
Imbas *QR Code* atau layari https://youtu.be/M-6nCGsPido untuk contoh lain bagi penambahan dan penolakan integer.

Kaedah Alternatif

Kaedah cip berwarna

Cip kuning, (+), mewakili integer positif dan cip merah, (–), mewakili integer negatif.

Bagi Contoh 5(b):



Maka, 5 + (–2) = 3

Latih Diri 1.2a

1. Selesaikan setiap yang berikut.

(a) 6 + (+2)
(b) –4 + (–3)
(c) 3 – (+2)
(d) –2 – (–4)
(e) –8 + (–2)
(f) 6 – (+3)
(g) 9 + (+4)
(h) –5 – (–3)

Bagaimanakah anda mendarab dan membahagi integer?

Aktiviti Penerokaan 4

Kelas Berbalik

STANDARD PEMBELAJARAN

Mendarab dan membahagi integer menggunakan pelbagai kaedah. Seterusnya membuat generalisasi tentang pendaraban dan pembahagian integer.

Tujuan: **Meneroka pendaraban dan pembahagian integer.**

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *Jadual pendaraban integer.pdf* dan cetak fail itu seperti yang ditunjukkan dalam rajah.
2. Lengkapkan bahagian berwarna ungu untuk pendaraban integer positif yang telah dipelajari.
3. Lengkapkan bahagian jadual lain mengikut pola nombor yang ditunjukkan.
4. Bentangkan dapatan anda tentang pola pendaraban integer yang ditunjukkan.
5. Bincang dengan rakan anda tentang pola pembahagian integer.
6. Perihalkan satu generalisasi tentang pendaraban dan pembahagian integer.

×	−5	−4	−3	−2	−1	0	1	2	3	4	5
−5						0					
−4						0					
−3						0					
−2						0				−8	
−1						0				−4	−5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1					−1	0	1	2	3	4	5
2				−4	−2	0	2	4	6	8	10
3						0					15
4						0					
5						0					

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 4, didapati bahawa

Operasi	Tanda hasil darab
(+) × (+)	+
(+) × (−)	−
(−) × (+)	−
(−) × (−)	+

Operasi	Tanda hasil bahagi
(+) ÷ (+)	+
(+) ÷ (−)	−
(−) ÷ (+)	−
(−) ÷ (−)	+

Secara am, peraturan pendaraban dan pembahagian integer dapat dirumuskan seperti berikut.

Hasil darab atau hasil bahagi dua integer dengan tanda sama ialah suatu integer positif.

Hasil darab atau hasil bahagi dua integer dengan tanda berlainan ialah suatu integer negatif.

TIP BESTARI

Selain daripada penambahan dan penolakan integer, cip berwarna juga boleh digunakan untuk melakukan pendaraban dan pembahagian integer.

Layari laman sesawang yang berikut untuk maklumat selanjutnya.

www.goo.gl/7j6CTd

Contoh 6

Nilaikan setiap yang berikut.

(a) $-5 \times (-4)$ (b) -6×4 (c) $6 \div (-2)$ (d) $-12 \div (-2)$

Penyelesaian

(a) $-5 \times (-4)$
$= +(5 \times 4)$
$= 20$

(b) -6×4
$= -(6 \times 4)$
$= -24$

(c) $6 \div (-2)$
$= -(6 \div 2)$
$= -3$

(d) $-12 \div (-2)$
$= +(12 \div 2)$
$= 6$

Latih Diri 1.2b

1. Selesaikan setiap yang berikut.

(a) $-6 \times (-3)$ (b) -7×2 (c) $4 \times (-8)$ (d) $8 \times (-6)$
(e) $-12 \div 3$ (f) $-18 \div (-6)$ (g) $15 \div (-5)$ (h) $-20 \div 4$

Bagaimanakah anda membuat pengiraan yang melibatkan gabungan operasi bagi integer?

Apabila melakukan penghitungan yang melibatkan gabungan operasi ke atas integer, ikut tertib operasi yang berikut.

Tanda kurung ( ) → × atau ÷ → + atau –

Dari kiri ke kanan — Dari kiri ke kanan

STANDARD PEMBELAJARAN

Membuat pengiraan yang melibatkan gabungan operasi asas aritmetik bagi integer mengikut tertib operasi.

TIP BESTARI

Tanda kurung juga digunakan sebagai tatatanda untuk pendaraban.

Contoh 7

Selesaikan setiap yang berikut.

(a) $-8 \times (-2 + 3)$ (b) $7 + 2(-3)$

(c) $4 - 12 \div (-2) + (-1)$ (d) $\dfrac{-12 + (-16)}{-22 - (-24)}$

Penyelesaian

(a) $-8 \times (-2 + 3)$
$= -8 \times (1)$
$= -8$

(b) $7 + 2(-3)$
$= 7 + 2 \times (-3)$
$= 7 + (-6)$
$= 7 - 6$
$= 1$

(c) $4 - 12 \div (-2) + (-1)$
$= 4 - (-6) - 1$
$= 4 + 6 - 1$
$= 9$

(d) $\dfrac{-12 + (-16)}{-22 - (-24)}$
$= \dfrac{-12 - 16}{-22 + 24}$
$= \dfrac{-28}{2}$
$= -14$

Celik

Bagi Contoh 7(a),
tekan [(–)] [8] [×] [(] [(–)] [2] [+] [3] [)] [=]

Bagi Contoh 7(d),
tekan [(] [(–)] [1] [2] [+] [(–)] [1] [6] [)] [÷] [(] [(–)] [2] [2] [–] [(–)] [2] [4] [)] [=]

Latih Diri 1.2c

1. Nilaikan setiap yang berikut.

(a) $-9 \times (-4 + 6)$ (b) $8 + (-4) \times 8$ (c) $4 - 15 \div (-3) + (-8)$

(d) $\dfrac{-14 + (-22)}{-23 - (-35)}$ (e) $-12 - 15 \times (-3) - (-6)$ (f) $\dfrac{-6 + (-8) \times (-5)}{-27 - (-38)}$

Bagaimanakah anda menghuraikan hukum operasi aritmetik?

STANDARD PEMBELAJARAN

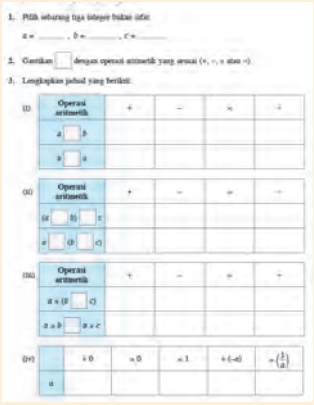
Menghuraikan hukum operasi aritmetik iaitu Hukum Identiti, Hukum Kalis Tukar Tertib, Hukum Kalis Sekutuan dan Hukum Kalis Agihan.

Aktiviti Penerokaan 5

Kelas Berbalik

Tujuan : **Meneroka hukum operasi aritmetik.**

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.



1. Buka fail *Hukum aritmetik.pdf* dan cetak bahan itu seperti yang ditunjukkan dalam rajah.

2. Lengkapkan jadual yang diberikan.

3. Bandingkan hasil dapatan anda dan bincang dengan rakan kumpulan lain.

4. Buat satu kesimpulan tentang operasi aritmetik tersebut.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 5, didapati bahawa

(i) bagi semua nilai a dan b,

$$a + b = b + a$$
$$a \times b = b \times a$$

Penambahan dan pendaraban dikatakan mematuhi **Hukum Kalis Tukar Tertib**.

(ii) bagi semua nilai a, b dan c,

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

Penambahan dan pendaraban dikatakan mematuhi **Hukum Kalis Sekutuan**.

(iii) bagi semua nilai a, b dan c,

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

Penambahan dan penolakan dikatakan mematuhi **Hukum Kalis Agihan**.

(iv) bagi semua nilai a,

$$a + 0 = a \qquad a + (-a) = 0$$
$$a \times 0 = 0 \qquad a \times \frac{1}{a} = 1$$
$$a \times 1 = a$$

Pernyataan-pernyataan ini disebut sebagai **Hukum Identiti**.

Bagaimanakah anda menghitung dengan efisien?

STANDARD PEMBELAJARAN

Membuat pengiraan yang efisien dengan menggunakan hukum operasi asas aritmetik.

Hukum yang dipelajari itu boleh digunakan untuk membuat penghitungan yang lebih efisien.

Contoh 8

Selesaikan setiap yang berikut dengan pengiraan efisien.

(a) $29 + 38 + 2$ (b) $2 \times 24 \times 5$ (c) 7×3040

Penyelesaian

(a) $29 + 38 + 2$
$= 29 + (38 + 2)$ ← Hukum Kalis Sekutuan
$= 29 + 40$
$= 69$

(b) $2 \times 24 \times 5$
$= 24 \times 2 \times 5$ ← Hukum Kalis Tukar Tertib
$= 24 \times (2 \times 5)$ ← Hukum Kalis Sekutuan
$= 24 \times 10$
$= 240$

(c) 7×3040
$= 7 \times (3000 + 40)$
$= 7 \times 3000 + 7 \times 40$ ← Hukum Kalis Agihan
$= 21000 + 280$
$= 21280$

Latih Diri 1.2d

1. Dengan menggunakan hukum yang telah dipelajari, selesaikan setiap yang berikut dengan pengiraan efisien.

(a) $356 + 61 + 9$ (b) $20 \times 567 \times 5$ (c) 89×5080
(d) $6 \times 200 + 6 \times 25 + 6 \times 5$ (e) $26 \times 3 - 24 \times 3$ (f) 899×5

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan integer.

ZON APLIKASI MATEMATIK

Tunggakan kad kredit Luqman ialah RM230 pada suatu ketika. Dia menggunakan kad kreditnya untuk membuat bayaran bagi tiga buah buku yang berharga RM120 setiap satu. Seminggu kemudian, akaun kad kreditnya dikenakan faedah sebanyak RM3 dan Luqman membuat bayaran balik sejumlah RM400. Terangkan sama ada Luqman menjelaskan hutangnya atau tidak.

Penyelesaian

Jumlah tunggakan $= -230$ ← Tunggakan bermaksud baki hutang dan ditulis dengan tanda '–'.
Jumlah perbelanjaan $= 3 \times (-120)$
$= -360$
Bayaran faedah $= -3$
Bayaran balik $= +400$

Semak

Tunggakan = 230
Jumlah perbelanjaan
= 3(120)
= 360
Bayaran faedah = 3
Bayaran balik = 400
Tunggakan
= 230 + 360 + 3 – 400
= RM193

Baki akaun kad kredit $= -230 + (-360) + (-3) + 400$
$= -230 - 360 - 3 + 400$
$= -193$

Luqman belum menjelaskan hutangnya kerana akaun kad kreditnya masih ada tunggakan sejumlah RM193.

Latih Diri 1.2e

1. Sebuah kedai mendapat keuntungan RM16 800 pada tahun pertama dan mengalami kerugian RM6 500 setiap tahun bagi dua tahun berturut-turut. Pada tahun keempat, kerugian yang dialami oleh kedai itu adalah dua kali kerugian yang dialami pada tahun kedua. Berapakah keuntungan atau kerugian kedai itu dalam tempoh empat tahun?

2. Suhu di Kuching dari pukul 7:00 p.m. hari pertama hingga 5:00 a.m. hari kedua telah menurun sebanyak 4°C. Suhunya kemudian meningkat sebanyak 8°C pada pukul 11:00 a.m. dan terus meningkat sebanyak 2°C tiga jam kemudian. Jika suhu di Kuching pada pukul 11:00 a.m. ialah 30°C, hitung suhunya pada
(a) pukul 7:00 p.m. hari pertama
(b) pukul 2:00 p.m. hari kedua

Mahir Diri 1.2

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 1.2.

1. Dengan menggunakan nombor berikut, tulis lima pengiraan yang memberikan hasil –14.

–12, 6, 2, –3, –2, 8, 11, 5, 15

2. Bagi setiap yang berikut, isikan tanda operasi '+', '–', '×' atau '÷' yang sesuai pada petak kosong.

(a) $-8 \square (-6) = -3 \times (-6 \square 10)$ (b) $5 + (-9) \square 3 = -5 \square (-7)$

3. Lengkapkan pola nombor yang berikut.

(a) –9, –7, ☐, –3, ☐, 1, ☐ (b) –2, 4, ☐, 16, –32, ☐, ☐

4. Suhu di sebuah bandar pada suatu ketika ialah 12°C. Suhunya menurun sehingga –6°C. Suhu kemudian meningkat sebanyak 3°C dan akhirnya menurun sebanyak 8°C. Tentukan
(a) perubahan suhu di bandar itu, (b) suhu akhir di bandar itu.

5. Seorang penyelam berada 50 m di bawah aras laut. Penyelam itu berenang naik 2 m setiap 5 saat. Terangkan sama ada penyelam itu dapat mencapai aras laut selepas 2 minit atau tidak.

6. Akaun semasa Encik Hafidz ada wang baki RM1 238. Dia telah menandatangani dua keping cek yang masing-masing bernilai RM890 dan RM1 730.
(a) Tentukan sama ada cek bernilai RM890 atau cek bernilai RM1 730 menjadi cek tendang apabila dikreditkan.
(b) Berapakah ringgit yang perlu ditampung oleh Encik Hafidz ke dalam akaun supaya dua keping cek yang ditandatangani tidak menjadi cek tendang apabila cek itu dikreditkan?

1.3 Pecahan Positif dan Pecahan Negatif

Bagaimanakah anda mewakilkan pecahan positif dan pecahan negatif pada garis nombor?

STANDARD PEMBELAJARAN

Mewakilkan pecahan positif dan pecahan negatif pada garis nombor.

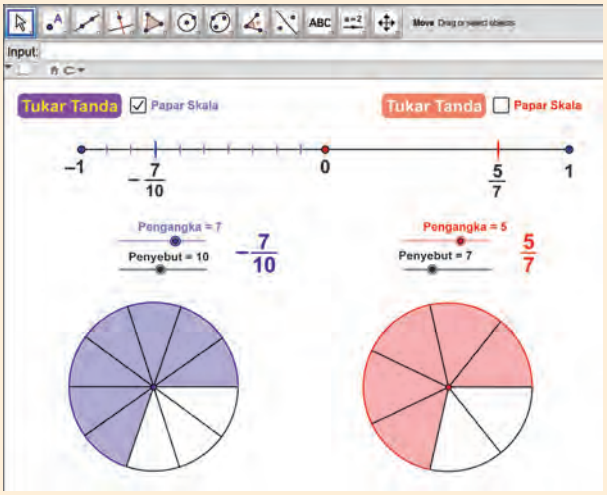
Aktiviti Penerokaan 6

Kelas Berbalik

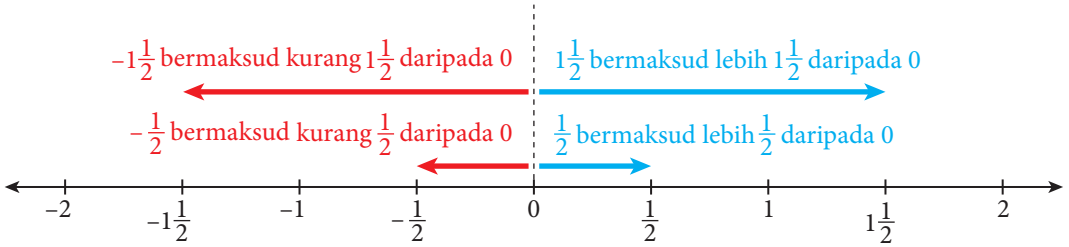
Tujuan : **Meneroka perwakilan pecahan positif dan pecahan negatif pada garis nombor.**

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *Pecahan garis nombor.ggb* dengan *GeoGebra*.
2. Seret penggelongsor 'Pengangka' dan 'Penyebut' untuk menyatakan suatu pecahan.
3. Klik pada butang 'Tukar Tanda' untuk penukaran antara positif dengan negatif.
4. Perhatikan kedudukan pecahan yang dinyatakan pada garis nombor.
5. Bincangkan kaedah menentukan kedudukan suatu pecahan pada garis nombor.



Perwakilan pecahan pada garis nombor adalah sama seperti integer. **Pecahan positif** ialah pecahan yang lebih besar daripada sifar manakala **pecahan negatif** ialah pecahan yang kurang daripada sifar.

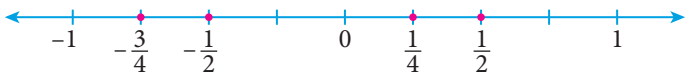


Contoh 9

Wakilkan pecahan yang berikut pada garis nombor.

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

Penyelesaian



TIP BESTARI

- Pecahan positif berada di sebelah kanan sifar.
- Pecahan negatif berada di sebelah kiri sifar.

Latih Diri 1.3a

1. Wakilkan pecahan yang berikut pada garis nombor.

(a) $\frac{1}{10}, -\frac{3}{5}, \frac{1}{2}, -\frac{1}{5}$

(b) $-\frac{1}{3}, \frac{1}{6}, \frac{1}{2}, -1\frac{2}{3}$

Bagaimanakah anda membanding dan menyusun pecahan positif dan pecahan negatif mengikut tertib?

STANDARD PEMBELAJARAN

Membanding dan menyusun pecahan positif dan pecahan negatif mengikut tertib.

Dua atau lebih pecahan boleh dibanding nilainya dengan menyamakan penyebut dahulu. Kemudian pecahan itu boleh disusun mengikut tertib menaik atau tertib menurun.

Contoh 10

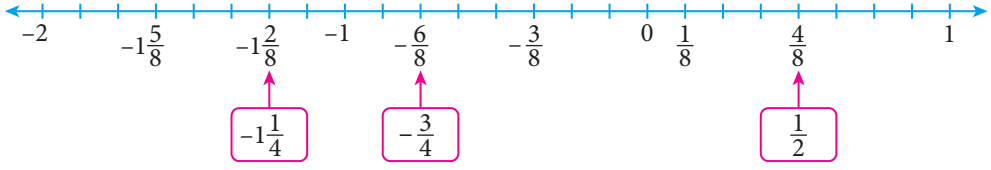
Banding dan susun pecahan berikut mengikut tertib menaik.

$$\frac{1}{8}, -\frac{3}{4}, -1\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, -1\frac{5}{8}, -\frac{3}{8}$$

Penyelesaian

$\frac{1}{8}, -\frac{3}{4}, -1\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, -1\frac{5}{8}, -\frac{3}{8}$

$\frac{1}{8}, -\frac{6}{8}, -1\frac{2}{8}, \frac{4}{8}, -1\frac{5}{8}, -\frac{3}{8}$



Maka, pecahan disusun mengikut tertib menaik ialah

$-1\frac{5}{8}, -1\frac{1}{4}, -\frac{3}{4}, -\frac{3}{8}, \frac{1}{8}, \frac{1}{2}$

Latih Diri 1.3b

1. Banding dan susun pecahan yang berikut mengikut tertib menaik.

(a) $-\frac{5}{6}, -\frac{1}{4}, \frac{3}{8}, -\frac{5}{12}, \frac{7}{24}$ (b) $\frac{1}{3}, -\frac{5}{6}, \frac{5}{8}, -\frac{2}{3}, -\frac{13}{18}, -\frac{15}{24}$

2. Banding dan susun pecahan yang berikut mengikut tertib menurun.

(a) $\frac{3}{5}, -\frac{7}{20}, -\frac{5}{12}, -\frac{1}{8}, \frac{5}{6}$ (b) $-\frac{1}{2}, \frac{2}{9}, -\frac{5}{9}, -\frac{7}{12}, -\frac{7}{18}, \frac{11}{18}$

Bagaimanakah anda membuat pengiraan yang melibatkan gabungan operasi bagi pecahan positif dan pecahan negatif?

STANDARD PEMBELAJARAN

Membuat pengiraan yang melibatkan gabungan operasi asas aritmetik bagi pecahan positif dan pecahan negatif mengikut tertib operasi.

Contoh 11

Selesaikan

(a) $1\frac{2}{3} \times \left(\frac{2}{5} - \frac{5}{6}\right)$ (b) $\frac{5}{8} + 1\frac{1}{3} \div \left(-\frac{5}{6}\right)$

Penyelesaian

(a) $1\frac{2}{3} \times \left(\frac{2}{5} - \frac{5}{6}\right)$

$= \frac{5}{3} \times \left(\frac{12 - 25}{30}\right)$ ← Pengiraan dalam tanda kurung dilakukan dahulu.

$= \frac{5^{1}}{3} \times \left(-\frac{13}{30_{6}}\right)$

$= -\frac{13}{18}$

(b) $\frac{5}{8} + 1\frac{1}{3} \div \left(-\frac{5}{6}\right)$ ← Pembahagian dilakukan dahulu.

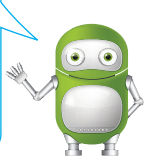
$= \frac{5}{8} + \frac{4}{3_{1}} \times \left(-\frac{^{2}6}{5}\right)$ ← Tukarkan ÷ kepada × dan salingan bagi $-\frac{5}{6}$ ialah $-\frac{6}{5}$.

$= \frac{5}{8} + \left(-\frac{8}{5}\right)$

$= \frac{25}{40} - \frac{64}{40}$

$= -\frac{39}{40}$

Ikutilah tertib operasi
( )
↓
× atau ÷
↓
+ atau –



Latih Diri 1.3c

1. Nilaikan setiap yang berikut.

(a) $1\frac{1}{6} \times \left(\frac{3}{4} + \frac{1}{5}\right)$ (b) $-\frac{5}{6} + 1\frac{2}{3} \div \left(-\frac{3}{7}\right)$ (c) $-2\frac{1}{2} \div \left(-3\frac{1}{3}\right) + \left(-\frac{1}{6}\right)$

(d) $-6 \times \left(3\frac{2}{7} - 4\frac{1}{2}\right)$ (e) $-\frac{1}{3} + 2\frac{5}{6} - \frac{3}{8} \times 1\frac{2}{3}$ (f) $-\frac{1}{4} + \left(-\frac{4}{5}\right) \times 2\frac{1}{6} - \frac{5}{16}$

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan pecahan positif dan pecahan negatif.

ZON APLIKASI MATEMATIK

Satu kuiz matematik mengandungi 20 soalan. 2 markah diberi bagi setiap jawapan yang betul dan $-\frac{1}{2}$ markah diberi bagi setiap jawapan yang salah. Mei Ling menyertai kuiz itu dan menjawab semua soalan. Jumlah markahnya bagi jawapan yang salah ialah -4. Berapakah jumlah markah yang diperoleh Mei Ling dalam kuiz tersebut?

Penyelesaian

Memahami masalah

- 2 markah diberi bagi setiap jawapan yang betul.
- $-\frac{1}{2}$ markah diberi bagi setiap jawapan yang salah.
- Jumlah markah bagi jawapan yang salah $= -4$
- Cari jumlah markah yang diperoleh.

Merancang strategi

- $+2$ mewakili markah bagi jawapan yang betul.
- $-\frac{1}{2}$ mewakili markah bagi jawapan yang salah.
- Cari bilangan jawapan yang salah dengan operasi bahagi.
- Cari jumlah markah dengan operasi darab dan tambah.

Melaksanakan strategi

$$\text{Bilangan jawapan yang salah} = -4 \div \left(-\frac{1}{2}\right) = 8$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah markah} &= (20 - 8) \times 2 + (-4)\\ &= 12 \times 2 - 4\\ &= 24 - 4\\ &= 20\end{aligned}$$

Membuat refleksi

$$\text{Jumlah markah bagi jawapan yang betul} = 12 \times 2 = 24$$

$$\text{Jumlah markah bagi jawapan yang salah} = \overset{4}{\cancel{8}} \times \left(-\frac{1}{\cancel{2}_{1}}\right) = -4$$

$$\text{Jumlah markah yang diperoleh} = 24 + (-4) = 20$$

Bijak Fikir

$-\frac{1}{2}$ diberi kepada setiap jawapan yang salah. Apakah yang dimaksudkan dengan $-\frac{1}{2}$?

TIP BESTARI

Langkah-langkah penyelesaian masalah:

Memahami masalah
↓
Merancang strategi
↓
Melaksanakan strategi
↓
Membuat refleksi

Latih Diri 1.3d

1. Seorang pembuat kek biasanya menggunakan $3\frac{3}{4}$ cawan gula untuk membuat sebiji kek span. Dia mengurangkan amaun gula sebanyak $1\frac{1}{2}$ cawan untuk kek span yang kurang manis. Seorang pelanggan telah menempah 3 biji kek span dan 5 biji kek span yang kurang manis. Berapa cawan gula yang diperlukan untuk menyediakan tempahan kek daripada pelanggan itu?

2. Adam mempunyai RM40. Susan memberikan $\frac{1}{3}$ daripada wangnya kepada Adam. Selepas Adam memberikan $\frac{1}{8}$ daripada jumlah wangnya kepada Gopal, dia masih ada RM350. Cari jumlah asal wang Susan.

Mahir Diri 1.3

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 1.3.

1. Dengan menggunakan **tiga** pecahan berlainan dan **dua** operasi berlainan (+, –, ×, ÷), tulis tiga pengiraan yang memberikan hasil $-\frac{1}{2}$.

2. Bagi setiap pola nombor yang berikut, lengkapkan dengan pecahan yang sesuai.

(a) $-\frac{1}{3}, \frac{1}{6}, \square, 1\frac{1}{6}$

(b) $-\frac{5}{8}, \frac{5}{24}, -\frac{5}{72}, \square$

3. Bagi setiap yang berikut, lengkapkan dengan pecahan yang sesuai.

(a) $-\frac{1}{3} - \frac{5}{6} = \frac{1}{2} \times \left(\square\right)$

(b) $-\frac{2}{3} + \frac{5}{8} = \frac{1}{3} \div \left(\square\right)$

4. Aras air di dalam sebuah tangki ialah $2\frac{2}{5}$ m pada pukul 4:00 p.m. Aras air menurun sebanyak $\frac{1}{6}$ m setiap jam bagi 5 jam yang berikutnya. Apabila menjelang 12:00 tengah malam, aras air naik sebanyak $1\frac{2}{3}$ m. Hitung aras air pada tengah malam.

5. Bekas *A* mengandungi 60 m*l* air. $\frac{3}{8}$ daripada air di dalam bekas *B* dituangkan ke dalam bekas *A*. $\frac{5}{12}$ daripada air di dalam bekas *A* kemudian dituangkan ke dalam bekas *C* yang kosong. Jika bekas *C* mengandungi 45 m*l* air sekarang, cari isi padu air di dalam bekas *B*.

1.4 Perpuluhan Positif dan Perpuluhan Negatif

Bagaimanakah anda mewakilkan perpuluhan positif dan perpuluhan negatif pada garis nombor?

STANDARD PEMBELAJARAN

Mewakilkan perpuluhan positif dan perpuluhan negatif pada garis nombor.

Aktiviti Penerokaan 7

Kelas Berbalik

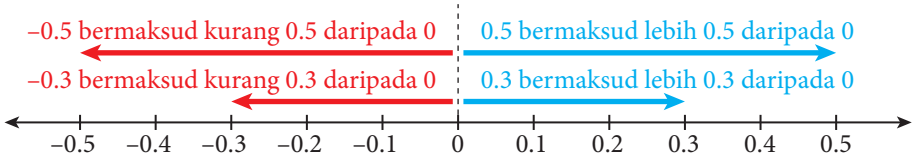
Tujuan: **Meneroka perwakilan perpuluhan positif dan perpuluhan negatif pada garis nombor.**

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.



1. Buka fail *Perpuluhan garis nombor.ggb* dengan *GeoGebra*.
2. Seret penggelongsor 'Persepuluh' dan 'Perseratus' untuk menyatakan suatu perpuluhan.
3. Klik pada butang 'Tukar Tanda' untuk penukaran antara positif dengan negatif.
4. Perhatikan kedudukan perpuluhan yang dinyatakan pada garis nombor.
5. Bincangkan kedudukan suatu perpuluhan pada garis nombor.

Perwakilan perpuluhan pada garis nombor adalah sama seperti integer dan pecahan. **Perpuluhan positif** ialah perpuluhan yang lebih besar daripada sifar manakala **perpuluhan negatif** ialah perpuluhan yang kurang daripada sifar.



Contoh 12

Wakilkan perpuluhan yang berikut pada garis nombor.

0.7, −0.5, −0.8, 0.2, −1.3

Penyelesaian



Latih Diri 1.4a

1. Bagi setiap yang berikut, wakilkan perpuluhan yang berikut pada garis nombor.

(a) 0.6, −0.7, 0.2, −0.3 (b) 0.7, −0.4, 0.3, −1.3

2. Rajah di bawah menunjukkan garis lurus berukuran 10 cm yang mewakili suatu garis nombor. Salin rajah itu dan wakilkan perpuluhan yang berikut pada garis nombor tersebut.

(a) −1.46, −1.84, −1.20, −1.62



(b) −0.25, −0.08, −0.39, −0.17



Bagaimanakah anda membanding dan menyusun perpuluhan positif dan perpuluhan negatif mengikut tertib?

Dua atau lebih perpuluhan boleh dibanding nilainya dan disusun mengikut tertib menaik atau tertib menurun.

STANDARD PEMBELAJARAN

Membanding dan menyusun perpuluhan positif dan perpuluhan negatif mengikut tertib.

Contoh 13

Banding dan susun perpuluhan yang berikut mengikut tertib menurun.

−1.6, 0.5, −0.3, 1.4, −0.7

Penyelesaian



Perpuluhan disusun mengikut tertib menurun ialah 1.4, 0.5, −0.3, −0.7, −1.6

Latih Diri 1.4b

1. Banding dan susun setiap yang berikut mengikut tertib menaik.

(a) −1.23, −1.48, 0.34, −0.034, 1.034

(b) −1.456, −1.546, 1.456, −1.654, 1.564

2. Banding dan susun setiap yang berikut mengikut tertib menurun.

(a) −2.005, −2.505, −2.052, 2.522, 2.452

(b) 0.065, −0.647, −0.639, −0.068, 0.621

Bagaimanakah anda membuat pengiraan yang melibatkan gabungan operasi bagi perpuluhan positif dan perpuluhan negatif?

STANDARD PEMBELAJARAN

Membuat pengiraan yang melibatkan gabungan operasi asas aritmetik bagi perpuluhan positif dan perpuluhan negatif mengikut tertib operasi.

Contoh 14

Nilaikan setiap yang berikut.

(a) $3.5 - (-6.5) \times 0.2$

(b) $(7.23 + 2.77) \div (-0.8)$

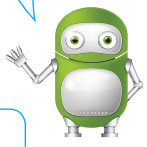
(c) $-3.7 + (4.25 + 2.85) \times 0.3$

Penyelesaian

(a) $3.5 - (-6.5) \times 0.2 = 3.5 - (-1.3)$
$= 3.5 + 1.3$
$= 4.8$

Pendaraban dilakukan dahulu.

Ikutilah tertib operasi
( )
↓
× atau ÷
↓
+ atau –



(b) $(7.23 + 2.77) \div (-0.8) = 10.0 \div (-0.8)$
$= -12.5$

Pengiraan dalam tanda kurung dilakukan dahulu.

(c) $-3.7 + (4.25 + 2.85) \times 0.3 = -3.7 + (7.1 \times 0.3)$
$= -3.7 + 2.13$
$= -1.57$

Pengiraan dalam tanda kurung dilakukan dahulu diikuti dengan pendaraban.

Latih Diri 1.4c

1. Nilaikan setiap yang berikut.

(a) $4.7 - 7.8 \times 0.3$

(b) $(8.36 + 3.89) \div (-0.28)$

(c) $-3.48 + (7.36 + 1.24) \times 0.6$

(d) $0.36 - (-8.67) \div (-0.3) + 0.82$

(e) $-2.65 - \frac{1.44}{-1.2} + 3.22$

(f) $2.34 + 3.1 \times (-0.1) + 0.2$

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan perpuluhan positif dan perpuluhan negatif.

ZON APLIKASI MATEMATIK

Harga saham bagi sebuah syarikat ialah RM2.05 pada suatu ketika. Harganya melonjak sebanyak RM0.32 kemudian menyusut sebanyak RM0.28 setiap jam selama tiga jam. Hitung harga akhir saham itu.

Penyelesaian

Memahami masalah

- Harga saham ialah RM2.05.
- Harga melonjak sebanyak RM0.32.
- Harga menyusut sebanyak RM0.28 setiap jam selama tiga jam.
- Hitung harga akhir saham.

Merancang strategi

- Lonjakan harga ditulis sebagai +0.32.
- Penyusutan harga ditulis sebagai –0.28.
- Guna operasi darab dan tambah.

Melaksanakan strategi

Harga akhir saham $= 2.05 + 0.32 + 3 \times (-0.28)$
$= 2.37 + (-0.84)$
$= 2.37 - 0.84$
$= 1.53$

Harga akhir saham itu ialah RM1.53.

Membuat refleksi

RM2.05 + RM0.32 – 3 × RM0.28
= RM2.37 – RM0.84
= RM1.53

Sudut Komunikasi



Terangkan kepentingan pengetahuan nombor negatif dalam bidang kewangan.

Latih Diri 1.4d

1. Aisah membeli sehelai baju yang berharga RM19.90 dan dua helai seluar panjang yang sama harganya. Apabila dia membayar RM55 kepada juruwang, dia diberitahu bayarannya tidak mencukupi. Aisah kemudian membayar lagi RM10 dan menerima wang baki RM5.40. Hitung harga bagi sehelai seluar yang dibelinya.

2. Suhu purata di Kuala Lumpur ialah 30.5°C pada satu hari tertentu. Suhu purata naik 1.8°C setiap hari bagi dua hari berturut-turut dan kemudian menurun 1.3°C setiap hari bagi tiga hari berturut-turut. Hitung suhu purata di Kuala Lumpur dalam tempoh lima hari itu.

Mahir Diri 1.4

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 1.4.

1. Dengan menggunakan **tiga** perpuluhan berlainan dan **dua** operasi berlainan (+, –, ×, ÷), tulis tiga pengiraan yang memberikan hasil –2.5.

2. Bagi setiap pola nombor yang berikut, lengkapkan dengan perpuluhan yang sesuai.

(a) $-1.2, -0.9, \square, -0.3, \square$ (b) $-2.1, \square, -8.4, 16.8, \square$

3. Bagi setiap yang berikut, lengkapkan dengan perpuluhan yang sesuai.

(a) $3.2 \times (-2.1) + 5.8 = 0.5 \times (\square)$ (b) $-5.12 - (-2.4) \div (-0.5) = 1.6 \times (\square)$

4. Ramesh membeli 63 biji oren dengan harga RM34.65. Oren itu dibungkus dalam bungkusan kecil yang mengandungi 3 biji sebungkus. Hitung harga setiap bungkus oren yang dijual oleh Ramesh jika dia
(a) mengalami kerugian RM19.95
(b) memperoleh keuntungan RM51.45
selepas jualan semua oren itu.

5. Seekor ikan berada 1.34 m di bawah aras laut manakala seekor burung berada 4.32 m di atas aras laut. Seekor penyu pula berada di bawah aras laut sejauh dua kali jarak menegak di antara ikan dengan burung. Hitung jarak menegak di antara burung dengan penyu.

1.5 Nombor Nisbah

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal dan memerihalkan nombor nisbah.

Apakah nombor nisbah?

Aktiviti Penerokaan 8 Berkumpulan

Tujuan : Mengenal dan memerihalkan nombor nisbah.
Arahan: Lakukan aktiviti ini dalam kumpulan empat orang.

1. Anda diberi beberapa keping kad nombor seperti yang berikut.

0.3	–1.25	$1\frac{1}{3}$	5	–8	$-2\frac{2}{5}$

2. Bincangkan bagaimana anda menulis nombor itu dalam bentuk $\frac{p}{q}$ dengan keadaan p dan q ialah integer.

3. Apakah kesimpulan anda?

Nombor yang boleh ditulis dalam bentuk pecahan, iaitu $\frac{p}{q}$, dengan keadaan p dan q ialah integer, $q \neq 0$, disebut sebagai **nombor nisbah**.

Bijak Fikir

Terangkan mengapa suatu nombor nisbah $\frac{p}{q}$ adalah tertakluk kepada syarat $q \neq 0$.

Contoh 15

Tentukan sama ada $1\frac{4}{5}$, $\frac{3}{4}$, -9 dan 3.5 ialah nombor nisbah atau bukan.

Penyelesaian

$1\frac{4}{5} = \frac{9}{5}$, $\frac{3}{4}$, $-9 = \frac{-9}{1}$, $3.5 = 3\frac{5}{10}$

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

$= \frac{7}{2}$

Semua nombor boleh ditulis dalam bentuk $\frac{p}{q}$.

Maka, $1\frac{4}{5}$, $\frac{3}{4}$, -9 dan 3.5 ialah nombor nisbah.

Bijak Fikir

Adakah 3.141592654… ialah nombor nisbah? Terangkan.

Latih Diri 1.5a

1. Tentukan sama ada nombor berikut ialah nombor nisbah atau bukan. Terangkan jawapan anda.

$\frac{-2}{4}$, $\frac{8}{7}$, $\frac{-1.2}{1.5}$, 7.65, $2\frac{2}{5}$, -4.2

Bagaimanakah anda membuat pengiraan yang melibatkan gabungan operasi bagi nombor nisbah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Membuat pengiraan yang melibatkan gabungan operasi asas aritmetik bagi nombor nisbah mengikut tertib operasi.

Contoh 16

Selesaikan setiap yang berikut.

(a) $-0.4 + 1\frac{1}{2} \times \left(-\frac{1}{8}\right)$ (b) $\left[18 \times \left(-\frac{7}{12}\right) + 1.5\right] \div 0.3$

Penyelesaian

(a) $-0.4 + 1\frac{1}{2} \times \left(-\frac{1}{8}\right)$

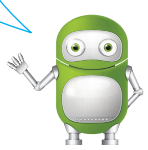
$= -\frac{4}{10} + \frac{3}{2} \times \left(-\frac{1}{8}\right)$ ← Tukarkan perpuluhan kepada pecahan dahulu.

$= -\frac{4}{10} + \left(-\frac{3}{16}\right)$

$= -\frac{32}{80} - \frac{15}{80}$

$= -\frac{47}{80}$

Ikutilah tertib operasi
( )
↓
× atau ÷
↓
+ atau –



(b) $\left[18 \times \left(-\frac{7}{12}\right) + 1.5\right] \div 0.3$

$= \left[\frac{\overset{3}{\cancel{18}}}{1} \times \left(-\frac{7}{\cancel{12}}\right) + \frac{3}{2}\right] \div \frac{3}{10}$

$= \left(-\frac{21}{2} + \frac{3}{2}\right) \div \frac{3}{10}$

$= -\frac{18}{2} \div \frac{3}{10}$

$= -\frac{\overset{3}{\cancel{9}}}{1} \times \frac{10}{\cancel{3}_{1}}$

$= -30$

Latih Diri 1.5b

1. Nilaikan setiap yang berikut.

(a) $-0.6 + \frac{3}{4} \times \left(-1\frac{3}{5}\right)$

(b) $\left(-\frac{17}{20} + 0.8\right) \div \left(\frac{1}{2} - 1.3\right)$

(c) $1.125 + 1\frac{2}{3} - 2\frac{5}{6} \times \left(-\frac{8}{27}\right)$

(d) $-3.25 \div \frac{13}{15} - \left(-2\frac{1}{6}\right) \times 0.25$

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan nombor nisbah.

ZON APLIKASI MATEMATIK

Wang simpanan Noriah ialah RM120. Dia menderma $\frac{3}{8}$ daripada wang simpanannya kepada mangsa banjir. Kemudian dia membeli sepasang kasut sekolah yang berharga RM25.60. Hitung baki wang yang Noriah masih ada.

Kerjaya dalam Matematik

Akauntan menggunakan pengetahuan nombor nisbah untuk membuat pengiraan dengan cekap.

Penyelesaian

Wang yang diderma $= \frac{3}{8} \times$ RM120.00

$=$ RM45.00

Baki wang yang masih ada $=$ RM120.00 – RM45.00 – RM25.60

$=$ RM49.40

Latih Diri 1.5c

1. Sebuah syarikat akan memberi sumbangan kepada badan kebajikan setiap tahun sebagai dasar sumbangan syarikat kepada masyarakat. Jika syarikat memperoleh keuntungan pada tahun itu, $\frac{2}{9}$ daripada keuntungan akan digunakan sebagai wang derma. Jika syarikat itu mengalami kerugian, syarikat itu juga akan menderma 0.05 daripada kerugiannya. Jika syarikat itu memperoleh keuntungan RM43.2 juta pada satu tahun tertentu dan mengalami kerugian RM2.5 juta dan RM6.5 juta bagi dua tahun berikutnya, hitung jumlah wang derma syarikat itu yang diperuntukkan kepada badan kebajikan bagi tiga tahun itu.

2. Segulung reben digunakan untuk mengikat 12 hadiah yang akan diberikan kepada guru pada Hari Guru. Setiap hadiah memerlukan reben sepanjang 1.85 m. Selepas hadiah-hadiah itu diikat, didapati $\frac{2}{3}$ daripada reben telah digunakan. Baki reben itu telah dipotong kepada 12 bahagian yang sama panjang. Hitung panjang setiap reben yang telah dipotong itu.

Mahir Diri 1.5

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 1.5.

1. Nilaikan setiap yang berikut.

(a) $2.5 + (-8) \div \frac{6}{5} \times 3.5$

(b) $\left(\frac{1}{4} + 3.2 \times 2\right) - \left(5.4 - \frac{2}{3} \div 0.04\right)$

2. Bagi setiap pola nombor yang berikut, lengkapkan dengan nombor nisbah yang sesuai.

(a) $-2.4, -\frac{7}{2}, -4.6, \square, \square$

(b) $-\frac{1}{2}, -0.25, \square, -\frac{1}{16}, -0.03125$

3. Bagi setiap yang berikut, lengkapkan dengan nombor nisbah yang sesuai.

(a) $6.8 \div \frac{2}{5} - 4.62 = \square \times 0.01$

(b) $3.76 + \frac{3}{4} \times (-4.5) = \square \times 0.5$

4. Ishak, Jia Kang dan Suresh bersama-sama mendaki gunung. Pada suatu ketika, Ishak berada pada aras 1.45 m lebih tinggi daripada Jia Kang manakala Suresh berada pada aras $2\frac{1}{3}$ m lebih rendah daripada Jia Kang. Ishak, Jia Kang dan Suresh masing-masing telah menaiki 1.25 m, 0.5 m dan $3\frac{3}{4}$ m. Cari kedudukan Jia Kang dan Suresh berhubung dengan kedudukan Ishak sekarang.

RUMUSAN

NOMBOR NISBAH

Integer

- Integer positif
  1, 2, 3, 4, …
- Sifar, 0
- Integer negatif
  …, −4, −3, −2, −1

Pecahan

- Pecahan positif
  Contoh: $\frac{1}{2}, \frac{7}{4}, 1\frac{1}{5}$
- Pecahan negatif
  Contoh: $-\frac{1}{3}, -\frac{9}{2}, -4\frac{1}{2}$

Perpuluhan

- Perpuluhan positif
  Contoh: 0.5, 4.3, 3.24
- Perpuluhan negatif
  Contoh: −0.1, −5.5, −7.65

Pada akhir bab ini, saya dapat...	Sangat baik	Berusaha lagi
mengenal nombor positif dan nombor negatif berdasarkan situasi sebenar.		
mengenal dan memerihalkan integer dan nombor nisbah.		
mewakilkan integer, pecahan positif, pecahan negatif, perpuluhan positif dan perpuluhan negatif pada garis nombor.		
membanding dan menyusun integer, pecahan positif, pecahan negatif, perpuluhan positif dan perpuluhan negatif mengikut tertib.		
menambah dan menolak integer menggunakan garis nombor atau kaedah lain yang sesuai. Seterusnya membuat generalisasi tentang penambahan dan penolakan integer.		
mendarab dan membahagi integer menggunakan pelbagai kaedah. Seterusnya membuat generalisasi tentang pendaraban dan pembahagian integer.		
membuat pengiraan yang melibatkan gabungan operasi asas aritmetik bagi integer, pecahan positif, pecahan negatif, perpuluhan positif, perpuluhan negatif dan nombor nisbah mengikut tertib operasi.		
menghuraikan hukum operasi aritmetik iaitu Hukum Identiti, Hukum Kalis Tukar Tertib, Hukum Kalis Sekutuan dan Hukum Kalis Agihan.		
membuat pengiraan yang efisien dengan menggunakan hukum operasi asas aritmetik.		
menyelesaikan masalah yang melibatkan integer, pecahan positif, pecahan negatif, perpuluhan positif, perpuluhan negatif dan nombor nisbah.		

Marilah PRAKTIS

Uji Diri Anda

1. Antara yang berikut, pilih langkah pengiraan yang betul bagi

$$5(-3 + 10) \times 2.4 \div \frac{3}{4}$$

A $5(-7) \times 3.2$

B $35 \times 2.4 \times \frac{4}{3}$

C $35 \times 2.4 \times \frac{3}{4}$

D -35×3.2

2. Tentukan nombor yang mempunyai nilai lebih besar tanpa membuat sebarang pengiraan.

(a) $-\frac{1}{2}, \frac{1}{100}$ (b) $-4.3, -4.5$ (c) $2\frac{2}{5}, 2.5$

3.

Pasukan	Gol masuk	Gol kena	Perbezaan gol
Harimau	20	17	3
Helang	16	18	

Jadual di atas menunjukkan bilangan gol masuk dan gol kena bagi dua pasukan bola sepak. Cari perbezaan gol untuk Pasukan Helang.

4. Suatu harta karun yang tersembunyi pada tahun 56 sebelum Masihi dijumpai pada tahun 292 selepas Masihi. Berapakah lama harta karun itu tersembunyi?

Masteri Kendiri

5. Dalam suatu kerja amal, Ali memberikan beras, gula dan biskut kepada 80 orang mangsa kebakaran. Jika setiap mangsa mendapat 2 kg beras, $\frac{1}{2}$ kg gula dan 0.4 kg biskut dan barangan bantuan itu diangkut sama rata oleh tiga buah van, terangkan bagaimana anda mencari jisim barangan bantuan yang diangkut oleh sebuah van. Berikan jawapan anda betul kepada dua tempat perpuluhan.

6. Isikan petak-petak di bawah dengan '+' atau '–' supaya hasil yang diperoleh mempunyai nilai yang paling besar.

(a) $\frac{1}{2}$ ☐ -5 ☐ 4.3 (b) -4.2 ☐ $\frac{1}{2}$ ☐ -4

7. Suhu pada aras laut bagi suatu tempat ialah 8°C. Suhu akan menurun 3°C bagi setiap km kenaikan dari aras laut. Hitung suhu tempat itu pada ketinggian 5 km dari aras laut.

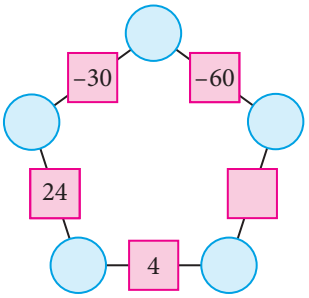
8. Sheila berada di titik *O* pada suatu ketika. Dia bergerak 1.85 m ke kiri dan kemudian bergerak sebanyak 4 langkah ke kanan dengan 0.65 m setiap langkah. Hitung kedudukan terkini Sheila dari titik *O*.

Cabar Diri Anda

9. Jasmin bergerak 9.5 m ke arah timur, kemudian 10.7 m ke arah barat dan seterusnya 6.8 m ke arah timur. Perihalkan pergerakan Jasmin supaya dia boleh balik ke kedudukan asalnya.

10. Sebuah lif berada pada aras H pada suatu ketika. Lif itu naik dua tingkat setinggi 9.8 m. Lif itu kemudian menurun 5 tingkat. Hitung jarak lif itu dari aras H sekarang.

11. Dalam rajah di sebelah, dua nombor dalam bulatan yang sebaris didarabkan untuk memberikan hasil dalam petak di tengahnya. Lengkapkan tempat kosong dengan nombor nisbah yang sesuai.



TUGASAN

Nombor negatif digunakan dalam bidang pembuatan kanta cermin mata untuk memperbaiki masalah rabun mata. Dapatkan maklumat daripada sumber yang sahih seperti menjalankan temu ramah dengan seorang juruoptik, merujuk kepada bahan bacaan atau lain-lain sumber yang bersesuaian. Tulis satu laporan untuk menerangkan bagaimana nombor negatif digunakan untuk membuat kanta cermin mata.



Eksplorasi MATEMATIK

Tahukah anda senarai nombor positif dan nombor negatif boleh dijana dengan menggunakan hamparan elektronik? Ikut langkah-langkah yang berikut untuk menjana suatu senarai nombor yang tertentu.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	−6	2	10	18	26	34		
2	−8							
3	−10							
4	−12							
5	−14							
6	−16							
7								

1. Buka program hamparan elektronik yang sesuai.
2. Taip masuk nombor −6 di sel A1, seperti yang ditunjukkan.
3. Pilih sel A2 dan taip masuk =A1-2.
4. Pilih sel A2 dan seret penjuru kanan bawah sel itu ke bawah.
   Perihalkan apa yang diperhatikan.
5. Pilih sel B1 dan taip masuk =A1+8.
6. Pilih sel B1 dan seret penjuru kanan bawah sel itu ke kanan.
   Perihalkan apa yang diperhatikan.
7. Tukar nombor di sel A1 kepada nombor lain.
   Perihalkan apa yang diperhatikan.
8. Terangkan bagaimana anda boleh menjana senarai nombor yang lain.

BAB 2

Faktor dan Gandaan



Apakah yang akan anda pelajari?

- Faktor, Faktor Perdana dan Faktor Sepunya Terbesar (FSTB)
- Gandaan, Gandaan Sepunya dan Gandaan Sepunya Terkecil (GSTK)

Kenapa Belajar Bab Ini?



Faktor dan gandaan digunakan dalam situasi harian yang melibatkan bilangan yang digandakan atau bilangan yang diperoleh dalam susunan baris atau kumpulan. Bincangkan situasi harian yang melibatkan faktor dan gandaan.

Bagaimanakah pengetahuan tentang faktor sepunya terbesar dapat membantu seorang jurubina menentukan saiz terbesar jubin-jubin berbentuk segi empat sama yang digunakan untuk menutupi seluruh lantai?



Bagaimanakah pengetahuan tentang gandaan sepunya terkecil dapat membantu seorang ahli muzik memahami rentak muzik dengan lebih baik?

Melintas Zaman



Eratosthenes

Eratosthenes (276 S.M. – 194 S.M.) ialah seorang ahli matematik Yunani yang memperkenal Kaedah Saringan Eratosthenes yang digunakan untuk menyaring semua nombor perdana dalam satu julat nombor tertentu.

Untuk maklumat lanjut:

https://goo.gl/WiMswX

Jaringan Kata

• faktor	• *factor*
• faktor perdana	• *prime factor*
• faktor sepunya	• *common factor*
• faktor sepunya terbesar	• *highest common factor/ greatest common divisor*
• gandaan	• *multiple*
• gandaan sepunya	• *common multiple*
• gandaan sepunya terkecil	• *lowest common multiple*
• pemfaktoran perdana	• *prime factorisation*

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk audio Jaringan Kata.

2.1 Faktor, Faktor Perdana dan Faktor Sepunya Terbesar (FSTB)

Apakah faktor?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentu dan menyenaraikan faktor bagi nombor bulat, dan seterusnya membuat generalisasi tentang faktor.

Aktiviti Penerokaan 1 Kendiri

Tujuan: Mengenal pasti faktor suatu nombor.

1. Salin dan lengkapkan petak-petak yang berikut.

$12 \div 1 =$ ☐	$12 \div 2 =$ ☐	$12 \div 3 =$ ☐
$12 \div 4 =$ ☐	$12 \div 6 =$ ☐	$12 \div 12 =$ ☐

Maka, 12 boleh dibahagi tepat dengan ☐

2. Terangkan kesimpulan yang boleh dibuat.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 1, didapati bahawa suatu nombor boleh dibahagi tepat dengan sebilangan nombor tertentu.
Misalnya, 12 boleh **dibahagi tepat** dengan 1, 2, 3, 4, 6 dan 12.
Jadi, nombor 1, 2, 3, 4, 6 dan 12 disebut sebagai **faktor** bagi 12.

Faktor bagi suatu nombor ialah nombor bulat yang boleh membahagi nombor itu dengan tepat.

Contoh 1

Tentukan sama ada
(a) 12 ialah faktor bagi 36 atau bukan.
(b) 9 ialah faktor bagi 30 atau bukan.

Penyelesaian

(a) $36 \div 12 = 3$
Maka, 12 ialah faktor bagi 36.

(b) 30 tidak boleh dibahagi tepat dengan 9.
Maka, 9 bukan faktor bagi 30.

Contoh 2

Senaraikan semua faktor bagi 18.

Penyelesaian

$18 = 1 \times 18$ Maka, 1 dan 18 ialah faktor bagi 18.
$18 = 2 \times 9$ Maka, 2 dan 9 ialah faktor bagi 18.
$18 = 3 \times 6$ Maka, 3 dan 6 ialah faktor bagi 18.

Jadi, faktor bagi 18 ialah 1, 2, 3, 6, 9 dan 18.

TIP BESTARI

1 ialah faktor bagi semua nombor.

Latih Diri 2.1a

1. Tentukan sama ada setiap nombor yang berikut ialah faktor bagi nombor dalam tanda kurung atau bukan.

(a) 12 (40) (b) 5 (50) (c) 8 (24) (d) 6 (90)
(e) 3 (45) (f) 14 (56) (g) 15 (60) (h) 18 (98)

2. Senaraikan semua faktor bagi setiap nombor yang berikut.

(a) 15 (b) 32 (c) 40 (d) 48
(e) 51 (f) 87 (g) 98 (h) 124

Apakah faktor perdana?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentu dan menyenaraikan faktor perdana bagi suatu nombor bulat, dan seterusnya mengungkapkan nombor tersebut dalam bentuk pemfaktoran perdana.

Imbas Kembali

Antara berikut, yang manakah ialah nombor perdana?

2, 9, 23, 41, 57, 69

Faktor bagi 18 ialah 1, 2, 3, 6, 9 dan 18. Antara faktor itu, 2 dan 3 ialah nombor perdana. Maka, 2 dan 3 disebut sebagai **faktor perdana** bagi 18.

Suatu nombor boleh diungkapkan dalam bentuk **pemfaktoran perdana** dengan keadaan nombor itu ditulis sebagai hasil darab faktor perdananya.
Misalnya, $18 = 2 \times 3 \times 3$

Pemfaktoran perdana suatu nombor boleh dilakukan dengan **pembahagian berulang** dengan nombor perdana atau menggunakan kaedah **pokok faktor**.

Imbas *QR Code* atau layari https://youtu.be/3Ex2x0S1A7o tentang penggunaan kaedah Eratosthenes untuk menyaringkan nombor perdana.

Contoh 3

Tentukan sama ada nombor yang berikut ialah faktor perdana bagi 84 atau bukan.

(a) 2 (b) 3 (c) 5

Penyelesaian

(a) $84 \div 2 = 42$
2 ialah nombor perdana. Maka, 2 ialah faktor perdana bagi 84.

(b) $84 \div 3 = 28$
3 ialah nombor perdana. Maka, 3 ialah faktor perdana bagi 84.

(c) $84 \div 5 = 16$ baki 4
5 ialah nombor perdana tetapi 84 tidak boleh dibahagi tepat dengan 5.
Maka, 5 bukan faktor perdana bagi 84.

Contoh 4

Senaraikan semua faktor perdana bagi 72.

Penyelesaian

Faktor bagi 72 ialah 1, (2), (3), 4, 6, 8, 9, 12, 18, 24, 36, 72

Nombor perdana

Maka, faktor perdana bagi 72 ialah 2 dan 3.

1. Senaraikan semua faktor bagi 72.
2. Kenal pasti nombor perdana daripada senarai faktor itu.

Contoh 5

Ungkapkan 60 dalam bentuk pemfaktoran perdana.

Penyelesaian

Kaedah pembahagian berulang

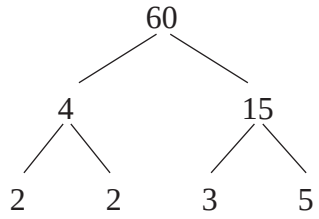
2	60
2	30
3	15
5	5
	1

1. Lakukan pembahagian berulang dengan nombor perdana terkecil.
2. Pembahagian diteruskan sehingga hasil bahaginya menjadi 1.

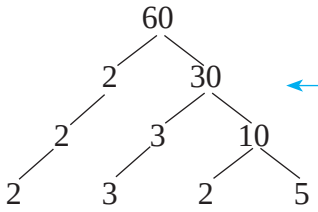
Imbas *QR Code* atau layari https://youtu.be/hy9hj6bA2cM tentang pemfaktoran perdana suatu nombor.

Maka, 60 = $2 \times 2 \times 3 \times 5$

Kaedah pokok faktor



atau



Tulis 60 sebagai hasil darab dua faktor secara berturutan sehingga semua faktor di aras bawah ialah faktor perdana.

Maka, 60 = $2 \times 2 \times 3 \times 5$

Latih Diri 2.1b

1. Tentukan sama ada
(a) 3, 5 dan 7 ialah faktor perdana bagi 30 atau bukan.
(b) 3, 5 dan 9 ialah faktor perdana bagi 54 atau bukan.

2. Senaraikan semua faktor perdana bagi setiap nombor yang berikut.
(a) 36 (b) 48 (c) 58 (d) 99

3. Ungkapkan setiap nombor yang berikut dalam bentuk pemfaktoran perdana.
(a) 42 (b) 96 (c) 120 (d) 135

Apakah faktor sepunya?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menerang dan menentukan faktor sepunya bagi nombor bulat.

Aktiviti Penerokaan 2 Berpasangan

Tujuan : Menerang dan menentukan faktor sepunya.
Arahan: Lakukan aktiviti ini secara berpasangan.

1. Senaraikan semua faktor bagi 18 dan 24.
2. Adakah nombor yang disenaraikan merupakan faktor bagi 18 dan juga 24?
3. Bincang dengan rakan anda dan terangkan ciri-ciri nombor itu berhubung dengan 18 dan 24.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 2, didapati bahawa 1, 2, 3 dan 6 merupakan faktor bagi 18 dan juga 24. Ini bermaksud 18 dan 24 boleh dibahagi tepat dengan 1, 2, 3 dan juga 6. Jadi, 1, 2, 3 dan 6 disebut sebagai **faktor sepunya** bagi 18 dan 24.

Contoh 6

Tentukan sama ada
(a) 6 ialah faktor sepunya bagi 24 dan 36
(b) 4 ialah faktor sepunya bagi 30, 40 dan 60
(c) 8 ialah faktor sepunya bagi 16, 32, 48 dan 72

Penyelesaian

(a) $24 \div 6 = 4$
$36 \div 6 = 6$
24 dan 36 boleh dibahagi tepat dengan 6.

Maka, 6 ialah faktor sepunya bagi 24 dan 36.

(b) $30 \div 4 = 7$ baki 2
$40 \div 4 = 10$
$60 \div 4 = 15$
30 tidak boleh dibahagi tepat dengan 4.

Maka, 4 bukan faktor sepunya bagi 30, 40 dan 60.

(c) $16 \div 8 = 2$
$32 \div 8 = 4$
$48 \div 8 = 6$
$72 \div 8 = 9$
16, 32, 48 dan 72 boleh dibahagi tepat dengan 8.

Maka, 8 ialah faktor sepunya bagi 16, 32, 48 dan 72.

Contoh 7

Senaraikan semua faktor sepunya bagi 20, 44, 56 dan 64.

TIP BESTARI

1 ialah faktor sepunya bagi semua nombor.

Penyelesaian

Faktor bagi 20 : (1), (2), (4), 5, 10, 20
Faktor bagi 44 : (1), (2), (4), 11, 22, 44
Faktor bagi 56 : (1), (2), (4), 7, 8, 14, 28, 56
Faktor bagi 64 : (1), (2), (4), 8, 16, 32, 64

Maka, faktor sepunya bagi 20, 44, 56 dan 64 ialah 1, 2 dan 4.

Latih Diri 2.1c

1. Tentukan sama ada nombor yang berikut ialah faktor sepunya bagi senarai nombor dalam tanda kurung.

(a) 6 (12, 24, 42) (b) 8 (8, 32, 72) (c) 3 (12, 18, 20)
(d) 12 (48, 96, 120, 144) (e) 7 (28, 35, 91, 105) (f) 9 (18, 36, 108, 119)

2. Senaraikan semua faktor sepunya bagi setiap yang berikut.

(a) 12, 30 (b) 24, 48 (c) 35, 105
(d) 12, 84, 98 (e) 35, 90, 150 (f) 12, 72, 96
(g) 42, 102, 144, 200 (h) 84, 132, 300, 360 (i) 110, 210, 360, 540

Apakah faktor sepunya terbesar (FSTB)?

STANDARD PEMBELAJARAN
Menentukan FSTB bagi dua dan tiga nombor bulat.

Kita telah mempelajari bahawa faktor sepunya bagi 20, 44, 56 dan 64 ialah 1, 2 dan 4. Antara faktor sepunya itu, 4 adalah terbesar. Jadi, nombor 4 disebut sebagai **faktor sepunya terbesar (FSTB)** bagi 20, 44, 56 dan 64.

FSTB boleh ditentukan dengan kaedah
- menyenarai faktor sepunya
- pembahagian berulang
- pemfaktoran perdana

Contoh 8

Tentukan faktor sepunya terbesar bagi
(a) 18 dan 24 (b) 36, 60 dan 72 (c) 48, 64 dan 80

Penyelesaian

(a) **Kaedah menyenarai faktor sepunya**

Faktor bagi 18 : (1), (2), (3), (6), 9, 18

Faktor bagi 24 : (1), (2), (3), 4, (6), 8, 12, 24

Maka, faktor sepunya bagi 18 dan 24 ialah 1, 2, 3 dan 6.
Jadi, FSTB bagi 18 dan 24 ialah 6.

(b) **Kaedah pembahagian berulang**

2	36 , 60 , 72
2	18 , 30 , 36
3	9 , 15 , 18
	3 , 5 , 6

Bahagikan nombor yang diberi dengan faktor sepunya secara berturutan. Kemudian tentukan FSTB dengan mendarab semua pembahagi.

Maka, FSTB bagi 36, 60 dan 72 ialah $2 \times 2 \times 3 = 12$

(c) **Kaedah pemfaktoran perdana**

$48 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3$
$64 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$
$80 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5$

Cari pemfaktoran perdana bagi setiap nombor yang diberi. Kemudian tentukan FSTB dengan mendarab semua faktor perdana sepunya.

Maka, FSTB bagi 48, 64 dan 80 ialah $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$

Latih Diri 2.1d

1. Dengan menggunakan kaedah yang sesuai, cari faktor sepunya terbesar bagi setiap senarai nombor yang berikut.

(a) 24, 48 (b) 18, 54 (c) 36, 96 (d) 30, 72
(e) 36, 90, 108 (f) 42, 54, 84 (g) 140, 256, 348 (h) 27, 45, 60

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

STANDARD PEMBELAJARAN
Menyelesaikan masalah yang melibatkan FSTB.

ZON APLIKASI MATEMATIK

Pasukan Pengakap di sebuah sekolah mengadakan satu aktiviti kerja amal. Sebanyak 252 helai baju, 180 helai seluar, 108 pasang stoking telah diderma oleh ahli-ahli untuk diberikan kepada rumah anak yatim. Semua barang itu dibahagikan sama rata dalam setiap bungkusan. Berapakah bilangan bungkusan yang paling banyak dapat disediakan?

Penyelesaian

Memahami masalah	**Merancang strategi**	**Melaksanakan strategi**	**Membuat refleksi**
252 helai baju, 180 helai seluar dan 108 pasang stoking dibahagikan sama rata dalam bungkusan. Cari bilangan bungkusan yang paling banyak disediakan.	Cari FSTB bagi 252, 180 dan 108.	$252 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 7$ $180 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5$ $108 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3$ FSTB bagi 252, 180 dan 108 ialah $2 \times 2 \times 3 \times 3 = 36$. Bilangan bungkusan yang paling banyak disediakan ialah 36.	$252 \div 36 = 7$ $180 \div 36 = 5$ $108 \div 36 = 3$

Latih Diri 2.1e

1. Pasukan Kadet Polis di sebuah sekolah telah menderma 60 kampit beras, 78 botol minyak masak dan 90 botol air mineral kepada mangsa banjir di sebuah daerah. Semua barang itu dibahagikan sama rata dalam setiap kotak untuk diberikan kepada mangsa banjir. Berapakah bilangan kotak yang paling banyak dapat disediakan?

2. Dalam suatu jamuan Hari Raya, Mak Minah telah membuat 45 biji kuih koci, 75 biji kuih tako dan 90 biji karipap. Dia ingin menghidangkan kuih-muih itu di dalam sebilangan pinggan. Berapakah bilangan maksimum pinggan yang perlu supaya semua kuih itu diagihkan sama rata di dalam semua pinggan itu?

Mahir Diri 2.1

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 2.1.

1. Cari nombor terbesar yang merupakan faktor bagi 45 dan 75.

2. Tulis 1 968 dan 4 968 sebagai pemfaktoran perdana. Seterusnya, cari faktor sepunya terbesar bagi 1 968 dan 4 968.

3. Faktor sepunya terbesar bagi n dan 36 ialah 4. Jika nilai n kurang daripada 36, apakah nilai yang mungkin bagi n?
4. Panjang tiga utas tali masing-masing ialah 192 cm, 242 cm dan 328 cm. Aishah ingin memotong tali itu supaya setiap tali dipotong kepada bilangan bahagian yang sama dengan tiada tali yang tinggal. Berapakah bilangan potongan terbanyak yang diperoleh bagi setiap utas tali?
5. Anita ingin memotong sehelai kertas yang berukuran 260 cm panjang dan 20 cm lebar kepada sebilangan kepingan segi empat sama. Apakah ukuran kepingan segi empat sama itu supaya tiada kertas yang tinggal?

2.2 Gandaan, Gandaan Sepunya dan Gandaan Sepunya Terkecil (GSTK)

STANDARD PEMBELAJARAN

Menerang dan menentukan gandaan sepunya bagi nombor bulat.

Apakah gandaan sepunya?

Perhatikan $9 \times 1 = 9$
$9 \times 2 = 18$
$9 \times 3 = 27$

Nombor 9 didarab dengan 1, 2, 3, … untuk menghasilkan 9, 18, 27, …
9, 18, 27, … disebut sebagai **gandaan** bagi 9.

Aktiviti Penerokaan 3 Berpasangan

Tujuan : Menerang dan menentukan gandaan sepunya.
Arahan: Lakukan aktiviti ini secara berpasangan.

1. Senaraikan lima gandaan pertama bagi 6 dan 8.
2. Adakah terdapat nombor yang disenaraikan merupakan gandaan bagi 6 dan juga gandaan bagi 8?
3. Bincang dengan rakan anda dan terangkan ciri-ciri nombor itu berhubung dengan 6 dan 8.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 3, didapati bahawa 24 merupakan gandaan bagi 6 dan 8. Ini bermaksud 24 boleh dibahagi tepat dengan 6 dan 8. Jadi, nombor 24 disebut sebagai **gandaan sepunya** bagi 6 dan 8.

Mari Berbincang

Berapakah bilangan gandaan sepunya bagi 6 dan 8 yang boleh ditulis? Bincang dengan rakan anda.

Contoh 9

Tentukan sama ada
(a) 32 ialah gandaan sepunya bagi 2 dan 8 atau bukan.
(b) 60 ialah gandaan sepunya bagi 5, 15 dan 24 atau bukan.
(c) 72 ialah gandaan sepunya bagi 8, 9, 18 dan 24 atau bukan.

Penyelesaian

(a) $32 \div 2 = 16$
$32 \div 8 = 4$ ← 32 boleh dibahagi tepat dengan 2 dan 8.
Maka, 32 ialah gandaan sepunya bagi 2 dan 8.

(b) $60 \div 5 = 12$
$60 \div 15 = 4$
$60 \div 24 = 2$ baki 12 ← 60 tidak boleh dibahagi tepat dengan 24.
Maka, 60 bukan gandaan sepunya bagi 5, 15 dan 24.

(c) $72 \div 8 = 9$
$72 \div 9 = 8$
$72 \div 18 = 4$ ← 72 boleh dibahagi tepat dengan 8, 9, 18 dan 24.
$72 \div 24 = 3$
Maka, 72 ialah gandaan sepunya bagi 8, 9, 18 dan 24.

Aktiviti Penerokaan 4

Berkumpulan

Tujuan: **Meneroka hubungan gandaan sepunya pertama dengan gandaan sepunya yang berikutnya.**

Arahan:
- Lakukan aktiviti ini dalam kumpulan empat orang.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *Gandaan sepunya.xls* dengan hamparan elektronik. Paparan menunjukkan senarai gandaan bagi 3 (merah) dan senarai gandaan bagi 5 (biru).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78
2	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
3																										
4																										

2. Perhatikan senarai gandaan yang dipaparkan, tulis gandaan sepunya pertama bagi 3 dan 5.
3. Tulis tiga gandaan sepunya yang berikut.
4. Jelaskan apa hubungan gandaan sepunya pertama itu dengan tiga gandaan sepunya yang berikut.
5. Ulang Langkah **2** hingga **4** dengan menukar nombor di sel A1 dan A2 masing-masing kepada nombor yang berikut.
   (a) 6 dan 8 (b) 4 dan 10
6. Bincang dengan rakan dan buat satu kesimpulan tentang gandaan sepunya.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 4, didapati bahawa gandaan sepunya pertama bagi 3 dan 5 ialah 15 dan gandaan sepunya bagi 3 dan 5 yang lain ialah gandaan bagi 15.

Contoh 10

Senaraikan lima gandaan sepunya pertama bagi 2, 3 dan 4.

Penyelesaian

Gandaan 2 : 2, 4, 6, 8, 10, (12), 14, …
Gandaan 3 : 3, 6, 9, (12), 15, …
Gandaan 4 : 4, 8, (12), 16, …

Tentukan gandaan sepunya pertama bagi 2, 3 dan 4. Kemudian tentukan gandaan bagi gandaan sepunya pertama itu.

Gandaan sepunya pertama bagi 2, 3 dan 4 ialah 12.
Maka, lima gandaan sepunya pertama bagi 2, 3 dan 4 ialah 12, 24, 36, 48 dan 60.

Latih Diri 2.2a

1. Tentukan sama ada nombor berikut ialah gandaan sepunya atau bukan bagi senarai nombor dalam tanda kurung.

(a) 72 (9, 12) (b) 168 (2, 9) (c) 360 (4, 6, 24)
(d) 2 250 (2, 5, 9) (e) 9 720 (4, 5, 10, 20) (f) 16 416 (6, 9, 12, 24, 36)

2. Senaraikan lima gandaan sepunya bagi setiap senarai nombor yang berikut.
(Gunakan hamparan elektronik untuk membantu anda)

(a) 2, 5 (b) 3, 5 (c) 18, 22 (d) 3, 5, 8
(e) 2, 3, 6, 8 (f) 4, 8, 12, 15 (g) 6, 15, 20, 24 (h) 4, 9, 12, 15, 18

Apakah gandaan sepunya terkecil (GSTK)?

STANDARD PEMBELAJARAN
Menentukan GSTK bagi dua dan tiga nombor bulat.

Kita telah mempelajari bahawa gandaan sepunya bagi 6 dan 8 ialah 24, 48, 72, 96, …. Antara gandaan sepunya itu, gandaan sepunya pertama, 24, bernilai paling kecil. Nombor 24 disebut sebagai **gandaan sepunya terkecil (GSTK)** bagi 6 dan 8.

GSTK boleh ditentukan dengan kaedah
- menyenarai gandaan sepunya
- pembahagian berulang
- pemfaktoran perdana

Mari Berbincang

Jelaskan bagaimana anda menyelesaikan $\frac{1}{6} + \frac{1}{8}$ dengan menggunakan GSTK.

Contoh 11

Tentukan gandaan sepunya terkecil bagi

(a) 2 dan 3 (b) 3, 6 dan 9 (c) 3, 8 dan 12

Penyelesaian

(a) **Kaedah menyenarai gandaan sepunya**

Gandaan 2: 2, 4, (6), 8, 10, …
Gandaan 3: 3, (6), 9, 12, …

Pilih gandaan sepunya yang terkecil.

Gandaan sepunya terkecil ialah 6.

(b) **Kaedah pembahagian berulang**

3	3 , 6 , 9
2	1 , 2 , 3
3	1 , 1 , 3
	1 , 1 , 1

1. Bahagikan nombor-nombor itu, secara berturutan, dengan pembahagi yang boleh membahagi sekurang-kurangnya satu nombor.
2. Nombor yang tidak boleh dibahagi dengan pembahagi yang dipilih diturunkan untuk pembahagian seterusnya.
3. Pembahagian diteruskan sehingga semua hasil bahagi ialah 1.

Maka, GSTK bagi 3, 6 dan 9 ialah $3 \times 2 \times 3 = 18$.

(c) **Kaedah pemfaktoran perdana**

$3 = 3$

$8 = 2 \times 2 \times 2$

$12 = 2 \times 2 \times 3$

$2 \times 2 \times 2 \times 3$

Cari pemfaktoran perdana bagi setiap nombor yang diberi.

Maka, GSTK bagi 3, 8 dan 12 ialah $2 \times 2 \times 2 \times 3 = 24$.

Kaedah Alternatif

3, 8, 12

1. Kenal pasti nombor yang terbesar.

12, 24, 36, …

2. Senaraikan gandaan nombor yang terbesar itu.
3. Tentukan gandaan yang terkecil yang boleh dibahagi tepat dengan semua nombor yang lain.

24 boleh dibahagi tepat dengan 3 dan 8.

Maka, GSTK bagi 3, 8 dan 12 ialah 24.

Latih Diri 2.2b

1. Dengan menggunakan kaedah yang sesuai, cari gandaan sepunya terkecil bagi setiap senarai nombor yang berikut.

(a) 16, 18 (b) 10, 15 (c) 6, 8 (d) 18, 60
(e) 6, 15, 18 (f) 8, 14, 32 (g) 9, 12, 21 (h) 4, 15, 60

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan GSTK.

ZON APLIKASI MATEMATIK

Minuman kopi dijual dalam 6 tin sekotak dan minuman teh dijual dalam 9 tin sekotak. Ainun ingin membeli bilangan tin minuman yang sama bagi kedua-dua jenis minuman itu untuk jamuan hari jadi adiknya. Berapakah bilangan kotak yang paling kurang bagi setiap jenis tin minuman yang perlu dibeli oleh Ainun?

Penyelesaian

Memahami masalah	Merancang strategi	Melaksanakan strategi	Membuat refleksi
Bilangan tin minuman kopi = 6 tin sekotak Bilangan tin minuman teh = 9 tin sekotak Cari bilangan kotak yang paling kurang bagi setiap jenis tin minuman yang perlu dibeli oleh Ainun.	Cari GSTK bagi 6 dan 9 untuk menentukan bilangan tin minuman yang sama. Gunakan pembahagian untuk mencari bilangan kotak tin minuman kopi dan teh.	Gandaan 6: 6, 12, (18), 24, 30, … Gandaan 9: 9, (18), 27, 36, 45, … Maka, GSTK bagi 6 dan 9 = 18 Bilangan kotak tin minuman kopi = 18 ÷ 6 = 3 Bilangan kotak tin minuman teh = 18 ÷ 9 = 2 Jadi, bilangan kotak yang paling kurang dibeli oleh Ainun ialah 3 kotak tin minuman kopi dan 2 kotak tin minuman teh.	Bilangan tin minuman kopi = 3 × 6 = 18 Bilangan tin minuman teh = 2 × 9 = 18

Latih Diri 2.2c

1. Satu lampu neon mengelip setiap 9 saat manakala satu lagi lampu neon mengelip setiap 12 saat. Jika dua lampu neon itu mengelip serentak ketika suis dihidupkan, selepas berapa saat dua lampu neon itu akan mengelip serentak sekali lagi?

2. Vijaya hendak menyediakan cenderamata dalam bungkusan yang terdiri daripada seutas rantai kunci dan sekeping magnet peti sejuk untuk kawan-kawannya. Rantai kunci dijual 10 utas sepeket manakala magnet peti sejuk dijual 6 keping sepeket. Berapakah bilangan rantai kunci minimum yang perlu dibeli oleh Vijaya supaya bilangan magnet peti sejuk yang dibelinya boleh dibungkus secukupnya dengan semua rantai kunci itu?

Mahir Diri 2.2

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 2.2.

1. Cari nombor terkecil yang boleh dibahagi tepat dengan 8 dan 20.

2. Gandaan sepunya terkecil bagi n dan 6 ialah 72. Cari nilai n.

3. Sharif suka bersenam. Dia mendaki bukit setiap 12 hari dan berenang setiap 8 hari. Jika hari ini dia mendaki bukit dan juga berenang, berapa hari kemudian dia mendaki bukit dan berenang pada hari yang sama sekali lagi?

4. Nurul, Hui Ling dan Gopal masing-masing diberi tiga utas reben yang sama panjang. Mereka masing-masing memotong reben itu kepada keratan yang sama panjang. Panjang setiap keratan reben yang dipotong oleh Nurul, Hui Ling dan Gopal masing-masing ialah 15 cm, 25 cm dan 30 cm. Semua reben didapati habis dipotong dan tiada yang tinggal. Berapakah panjang reben terpendek yang diberi kepada mereka?

RUMUSAN

Faktor

Faktor bagi 12:
1, 2, 3, 4, 6, 12
Faktor bagi 18:
1, 2, 3, 6, 9, 18

↓

Faktor sepunya

Faktor sepunya bagi 12 dan 18:
1, 2, 3, 6

↓

Faktor sepunya terbesar

Faktor sepunya terbesar bagi 12 dan 18:
6

Gandaan

Gandaan bagi 6:
6, 12, 18, 24, 30, …
Gandaan bagi 8:
8, 16, 24, 32, 40, …

↓

Gandaan sepunya

Gandaan sepunya bagi 6 dan 8:
24, 48, 72, 96, 120, …

↓

Gandaan sepunya terkecil

Gandaan sepunya terkecil bagi 6 dan 8:
24

Pada akhir bab ini, saya dapat...	Sangat baik	Berusaha lagi
menentu dan menyenaraikan faktor bagi nombor bulat, dan seterusnya membuat generalisasi tentang faktor.		
menentu dan menyenaraikan faktor perdana bagi suatu nombor bulat dan seterusnya mengungkapkan nombor tersebut dalam bentuk pemfaktoran perdana.		
menerang dan menentukan faktor sepunya bagi nombor bulat.		
menentukan FSTB bagi dua dan tiga nombor bulat.		
menyelesaikan masalah yang melibatkan FSTB.		
menerang dan menentukan gandaan sepunya bagi nombor bulat.		
menentukan GSTK bagi dua dan tiga nombor bulat.		
menyelesaikan masalah yang melibatkan GSTK.		

Marilah PRAKTIS

Uji Diri Anda

1. Cari GSTK bagi 2, 3, 4, 5 dan 6.

2. Cari FSTB bagi 36, 42, 56, 72 dan 96.

Masteri Kendiri

3. Satu nombor boleh dibahagi tepat dengan 12 dan 30. Apakah nilai terkecil bagi nombor itu?

4. FSTB bagi m dan 54 ialah 6. Cari nilai terbesar bagi m dengan keadaan nilai m kurang daripada 54.

5. GSTK bagi 36, 56 dan n ialah 1 512. Apakah nilai yang terkecil bagi n?

Cabar Diri Anda

6. Terangkan dengan memberi contoh, dalam keadaan apa GSTK bagi dua nombor adalah sama dengan hasil darab dua nombor itu.

7. GSTK bagi dua nombor ialah 60 dan FSTB bagi dua nombor itu ialah 6. Cari dua nombor yang mungkin itu.

8. Sebuah jam dipasang supaya berbunyi setiap 15 minit manakala sebuah jam yang lain dipasang supaya berbunyi setiap 25 minit. Jika kedua-dua jam itu berbunyi serentak pada pukul 4:00 p.m., cari waktu apabila kedua-dua jam itu berbunyi serentak sekali lagi.

9. Sebuah bilik berukuran 7.5 m × 9.6 m. Jika Encik Zaki ingin memasang jubin berbentuk segi empat sama pada lantai bilik itu, apakah saiz terbesar, dalam cm, jubin yang boleh digunakan supaya jubin-jubin dapat menutupi keseluruhan lantai itu?

10. Sebuah kafeteria menghidangkan kuih kacang setiap 4 hari dan burger setiap 6 hari. Jika kuih kacang dan burger dihidangkan pada hari Isnin, pada hari apakah kedua-dua jenis makanan akan dihidangkan sekali lagi di kafeteria itu?

11. Ai Lin hendak menyediakan buku skrap sejarah dengan menggunakan 24 keping gambar foto dan 42 keping keratan akhbar. Dia ingin menggunakan semua gambar foto atau keratan akhbar dengan keadaan setiap muka surat mengandungi bilangan gambar foto dan bilangan keratan akhbar yang sama.

(a) Berapakah muka surat yang paling banyak boleh dibuat dalam buku skrap itu?

(b) Berapa kepingkah gambar foto dan keratan akhbar yang terdapat pada setiap muka surat buku skrap itu?

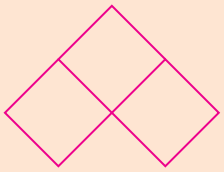
TUGASAN

Sebuah kedai kek telah menerima tempahan 7 biji kek yang sama. Pelanggannya meminta pengusaha kedai kek itu memotong dan membahagikan kek itu ke dalam 12 buah kotak kecil yang sama dengan setiap kotak mengandungi dua potong kek. Pengusaha itu telah mencari bantuan melalui media sosial. Tulis satu laporan untuk menerangkan bagaimana anda menggunakan pengetahuan faktor dan gandaan untuk membantu pengusaha itu menyelesaikan masalahnya.



Eksplorasi MATEMATIK

A Rajah di sebelah menunjukkan tiga buah segi empat sama bersebelahan yang berukuran sama. Dengan mempertimbangkan gandaan sepunya bagi 3 dan 4, terangkan bagaimana anda boleh memotong tiga buah segi empat sama itu kepada empat bahagian yang serba sama.



Buka fail Eksplorasi Bab 2.ggb daripada folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk membantu anda jika perlu.

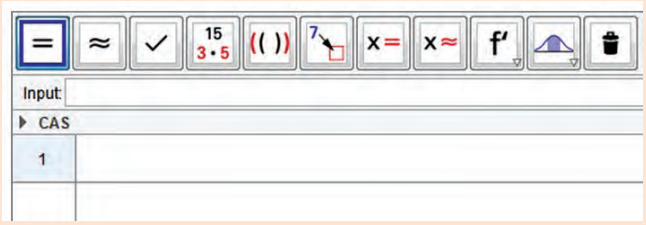
B Perisian *GeoGebra* boleh membantu anda menentukan GSTK, FSTB, pemfaktoran perdana, senarai faktor dan sebagainya.

1. Buka paparan perisian *GeoGebra*.

2. Pilih menu *View* → *CAS*. Paparan berikut ditunjukkan.

3. Taip masuk dan tekan *Enter* setiap arahan berikut ke dalam sel 1 hingga 7 di ruangan *CAS*.

(i) *PrimeFactors*[60]
(ii) *DivisorsList*[60]
(iii) *GCD*[12,56]
(iv) *LCM*[12,56]
(v) *A*:={8,12,18,20}
(vi) *GCD*[A]
(vii) *LCM*[A]



4. Terangkan pemerhatian anda.

5. Cuba nombor-nombor lain.

BAB 3

Kuasa Dua, Punca Kuasa Dua, Kuasa Tiga dan Punca Kuasa Tiga



Apakah yang akan anda pelajari?

- Kuasa Dua dan Punca Kuasa Dua
- Kuasa Tiga dan Punca Kuasa Tiga



Kenapa Belajar Bab Ini?

Sebagai asas pengetahuan dalam bidang yang memerlukan konsep luas segi empat sama dan isi padu kubus. Bincangkan apa bidang yang melibatkan kedua-dua konsep tersebut.

Skuad silat negara berjaya merangkul tiga pingat emas dalam temasya Sukan SEA 2015. Pesilat negara telah berjaya menunjukkan aksi hebat untuk menumpaskan pesilat dari negara-negara lain. Dalam acara pertandingan pencak silat, pesilat negara berentap dalam gelanggang berbentuk segi empat sama seluas 100 m^2. Bagaimanakah anda menentukan panjang sisi gelanggang tersebut?



Ahli-ahli sains menggunakan idea isi padu untuk menerangkan struktur binaan sesetengah hablur berbentuk kubus. Apakah hubungan antara panjang tepi hablur garam dengan isi padunya?

Melintas Zaman



Christoff Rudolff



René Descartes

Pada tahun 1637, simbol kuasa dua dan kuasa tiga telah digunakan oleh seorang ahli matematik berbangsa Perancis, René Descartes dalam bukunya, *Geometrie*. Simbol punca kuasa dua dan punca kuasa tiga pula diperkenalkan oleh seorang ahli matematik berbangsa Jerman, Christoff Rudolff pada tahun 1525 dalam bukunya *Die Coss*.

Untuk maklumat lanjut:

http://goo.gl/fBrPNI

http://goo.gl/9flVlm

Jaringan Kata

• anggaran	• *estimation*
• kuasa dua	• *square*
• kuasa dua sempurna	• *perfect square*
• kuasa tiga	• *cube*
• kuasa tiga sempurna	• *perfect cube*
• punca kuasa dua	• *square root*
• punca kuasa tiga	• *cube root*

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk audio Jaringan Kata.

3.1 Kuasa Dua dan Punca Kuasa Dua

Apakah kuasa dua dan kuasa dua sempurna?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menerangkan maksud kuasa dua dan kuasa dua sempurna.



Kira-kira 2 500 tahun dahulu, sekumpulan ahli cendekiawan mencipta pola nombor berbentuk segi empat sama dengan menyusun batu-batu kecil dalam bilangan baris dan lajur yang sama. Adakah anda dapat menentukan pola segi empat sama yang berikutnya?

Imbas Kembali



Luas 1 petak segi empat sama berukuran 1 unit ialah $1 \times 1 = 1$ unit^2.

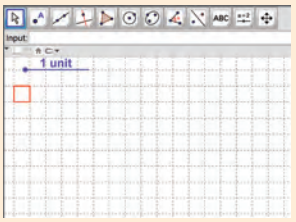
Aktiviti Penerokaan 1

Kelas Berbalik

Tujuan : Meneroka pembentukan kuasa dua.

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *kuasa dua.ggb* dengan *GeoGebra*. Paparan menunjukkan segi empat sama bersisi 1 unit.
2. Seret penggelongsor biru pada paparan untuk mengubah panjang sisi segi empat sama dan tentukan luas setiap segi empat sama yang sepadan.



3. Salin dan lengkapkan jadual di bawah bagi luas segi empat sama itu.

Panjang sisi segi empat sama (unit)	Luas segi empat sama dalam bentuk pendaraban berulang (unit^2)	Luas (unit^2)
1	1×1	

4. Apakah hubungan antara luas segi empat sama dengan panjang sisi segi empat sama?

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 1, didapati bahawa segi empat sama dengan

panjang sisi (unit) 1, 2, 3, 4, …

mempunyai luas (unit^2) 1, 4, 9, 16, …

Misalnya, segi empat sama dengan panjang sisi 4 unit,

luas = 4 × 4

= 16 unit^2

Kita menyatakan kuasa dua bagi 4 ialah 16.
Kuasa dua bagi 4 ditulis sebagai 4^2.
Maka, kita menulis $4^2 = 16$.

Tahukah Anda

Kuasa dua dalam bahasa Inggeris ialah *square*. *Square* dalam bahasa Inggeris pula bermakna segi empat sama.

4^2 disebut sebagai 'empat kuasa dua' atau 'kuasa dua bagi empat'.



Aktiviti Penerokaan 2

Berkumpulan

Tujuan: Menerangkan maksud kuasa dua sempurna.

Arahan:
- Lakukan aktiviti ini dalam kumpulan empat orang.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *grid.pdf* dan cetak fail itu pada sekeping kertas.
2. Gunting grid itu kepada kepingan kertas yang bersaiz 1 unit × 1 unit.
3. Susun kepingan kertas itu bermula dengan sekeping, dua keping, tiga keping dan seterusnya supaya membentuk sebuah segi empat sama (jika boleh).
4. Salin dan lengkapkan jadual di bawah.

Bilangan kertas bersaiz 1 unit × 1 unit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Adakah susunan dapat membentuk sebuah segi empat sama? (Tandakan ✓ atau ✗)	✓	✗	✗							

5. Tulis nombor yang mewakili bilangan kertas bersaiz 1 unit × 1 unit yang dapat disusun membentuk sebuah segi empat sama.
6. Apakah hubungan antara nombor-nombor ini yang mewakili bilangan kepingan kertas dengan pembentukan segi empat sama?

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 2, didapati bahawa hanya sesetengah bilangan kepingan kertas bersaiz 1 unit × 1 unit yang dapat disusun membentuk sebuah segi empat sama.

Bilangan kepingan kertas yang dapat membentuk segi empat sama dalam aktiviti ini ialah 1, 4, 9, 16, …

Nombor 1, 4, 9, 16, … dikenali sebagai **kuasa dua sempurna**.

Cuba Ini *Nyatakan kuasa dua sempurna yang berikutnya.*

Mari Berbincang

Buka fail *sifir darab.xls* daripada *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii dan cetak fail itu. Bulatkan semua kuasa dua sempurna. Bincangkan bagaimana sifir darab boleh digunakan untuk mengenal pasti kuasa dua sempurna yang lain.

Bagaimanakah anda menentukan sama ada suatu nombor ialah kuasa dua sempurna?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan sama ada suatu nombor ialah kuasa dua sempurna.

Kita boleh menggunakan kaedah pemfaktoran perdana untuk menentukan sama ada suatu nombor ialah kuasa dua sempurna atau bukan.

Dalam kaedah ini, jika faktor perdana dapat dikumpulkan dalam dua kumpulan yang sama, maka nombor itu ialah kuasa dua sempurna.

Contoh 1

Tentukan sama ada setiap nombor yang berikut ialah kuasa dua sempurna atau bukan.

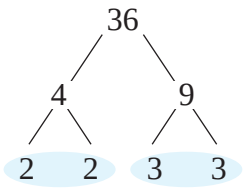
(a) 36 (b) 54

TIP BESTARI

Kuasa dua sempurna boleh ditulis sebagai hasil darab dua faktor yang sama.
Misalnya,
$225 = 15 \times 15$ atau 15^2
225 ialah kuasa dua sempurna.

Penyelesaian

(a)

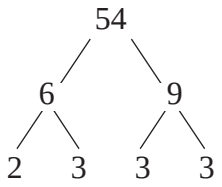


$36 = (2 \times 3) \times (2 \times 3)$

Faktor perdana boleh dikumpulkan dalam dua kumpulan yang sama.

Maka, 36 ialah kuasa dua sempurna.

(b)



$54 = 2 \times 3 \times 3 \times 3$

Faktor perdana tidak boleh dikumpulkan dalam dua kumpulan yang sama.

Maka, 54 bukan kuasa dua sempurna.

Mari Berbincang

Bincangkan mengapa faktor perdana bagi suatu kuasa dua sempurna mestilah dikumpulkan dalam dua kumpulan yang sama.

Latih Diri 3.1a

1. Tentukan sama ada setiap nombor yang berikut ialah kuasa dua sempurna atau bukan.

(a) 45 (b) 100 (c) 214 (d) 324

Apakah hubungan antara kuasa dua dengan punca kuasa dua?

Aktiviti Penerokaan 3

Kelas Berbalik

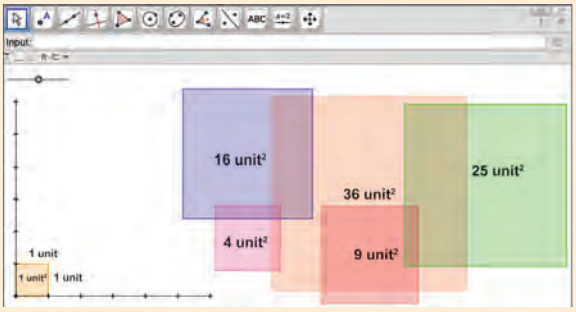
STANDARD PEMBELAJARAN

Menyatakan hubungan antara kuasa dua dan punca kuasa dua.

Tujuan: **Menyatakan hubungan antara kuasa dua dan punca kuasa dua.**

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *hubungan.ggb* dengan *GeoGebra*. Paparan menunjukkan beberapa segi empat sama yang mempunyai luas berlainan.
2. Seret segi empat sama ke skala yang dipaparkan untuk menentukan panjang sisi segi empat sama yang sepadan.



3. Salin dan lengkapkan jadual di bawah.

Luas (unit²)	1	4	9	16	25	36
Panjang sisi (unit)						

4. Berdasarkan keputusan dalam jadual, bincang dengan rakan tentang hubungan luas setiap segi empat sama dengan panjang sisinya.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 3, didapati bahawa
segi empat sama dengan luas (unit²) 1, 4, 9, 16, 25, 36
mempunyai panjang sisi (unit) 1, 2, 3, 4, 5, 6
iaitu, luas setiap segi empat sama ialah kuasa dua panjang sisi segi empat sama itu.

TIP BESTARI

Mencari punca kuasa dua luas sebuah segi empat sama adalah mencari panjang sisi segi empat sama itu.

Misalnya, bagi segi empat sama dengan luas 36 unit², panjang sisinya ialah 6 unit,

$$\begin{aligned} \text{luas (unit}^2) &= 36 \\ &= 6 \times 6 \\ &= 6^2 \end{aligned}$$

Kita menyatakan kuasa dua bagi 6 ialah 36.
Maka, punca kuasa dua bagi 36 ialah 6.
Dengan menggunakan simbol punca kuasa dua, $\sqrt{\ }$,
kita menulis $\sqrt{36} = 6$.

$\sqrt{36}$ dibaca sebagai 'punca kuasa dua bagi tiga puluh enam'.



Kuasa dua dan punca kuasa dua ialah operasi yang bersongsangan.

kuasa dua
6 ⇄ 36
punca kuasa dua

Contoh 2

Lengkapkan setiap yang berikut.

(a) $9 \times 9 = 81$

Maka $\sqrt{81} = \sqrt{\square \times \square}$

$= \square$

(b) $32^2 = 1\,024$

Maka $\sqrt{1\,024} = \sqrt{\square^{\square}}$

$= \square$

Penyelesaian

(a) $\sqrt{81} = \sqrt{9 \times 9}$

$= 9$

(b) $\sqrt{1\,024} = \sqrt{32^2}$

$= 32$

Mari Berbincang

Punca kuasa dua suatu nombor boleh bernilai positif dan negatif.

$(-5) \times (-5) = 25$

Adakah benar $\sqrt{25} = -5$? Bincangkan pernyataan di atas.

Latih Diri 3.1b

1. Salin dan lengkapkan setiap yang berikut.

(a) $5 \times 5 = 25$

Maka,

$\sqrt{25} = \sqrt{\square \times \square}$

$= \square$

(b) $8 \times 8 = 64$

Maka,

$\sqrt{64} = \sqrt{\square \times \square}$

$= \square$

(c) $24^2 = 576$

Maka,

$\sqrt{576} = \sqrt{\square^{\square}}$

$= \square$

Bagaimanakah anda menentukan kuasa dua suatu nombor?

Kita boleh menentukan kuasa dua suatu nombor dengan mendarab nombor tersebut dengan nombor itu sendiri.

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan kuasa dua suatu nombor tanpa dan dengan menggunakan alat teknologi.

Contoh 3

Cari nilai bagi setiap yang berikut tanpa menggunakan kalkulator.

(a) 6^2 (b) $\left(\frac{3}{4}\right)^2$ (c) $(-0.5)^2$

Penyelesaian

(a) $6^2 = 6 \times 6$

$= 36$

(b) $\left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{3}{4} \times \frac{3}{4}$

$= \frac{9}{16}$

(c) $(-0.5)^2 = (-0.5) \times (-0.5)$

$= 0.25$

Contoh 4

Cari nilai bagi setiap yang berikut dengan menggunakan kalkulator.

(a) 43^2 (b) $\left(-\frac{7}{13}\right)^2$ (c) 2.96^2

Penyelesaian

(a) $43^2 = 1\,849$ Tekan [4] [3] [x^2] [=]

(b) $\left(-\frac{7}{13}\right)^2 = \frac{49}{169}$ Tekan [(] [(–)] [7] [$a\frac{b}{c}$] [1] [3] [)] [x^2] [=]

(c) $2.96^2 = 8.7616$ Tekan [2] [·] [9] [6] [x^2] [=]

Bijak Fikir

Apakah nombor kuasa dua terbesar yang kurang daripada 200?

Latih Diri 3.1c

1. Cari nilai bagi setiap yang berikut tanpa menggunakan kalkulator.

(a) 8^2 (b) $\left(-\frac{5}{6}\right)^2$ (c) 1.4^2

2. Cari nilai bagi setiap yang berikut dengan menggunakan kalkulator.

(a) 29^2 (b) $\left(\frac{9}{11}\right)^2$ (c) $(-15.3)^2$

Bagaimanakah anda menentukan punca kuasa dua suatu nombor?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan punca kuasa dua suatu nombor tanpa menggunakan alat teknologi.

Contoh 5

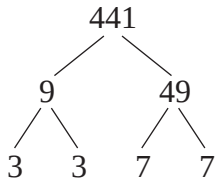
Cari nilai bagi setiap yang berikut tanpa menggunakan kalkulator.

(a) $\sqrt{64}$ (b) $\sqrt{441}$

Penyelesaian

(a) $\sqrt{64} = \sqrt{8 \times 8}$
$= 8$

(b)



$441 = 3 \times 3 \times 7 \times 7$
$= 3 \times 7 \times 3 \times 7$
$= 21 \times 21$
$\sqrt{441} = \sqrt{21 \times 21}$
$= 21$

Contoh 6

Cari nilai bagi setiap yang berikut tanpa menggunakan kalkulator.

(a) $\sqrt{\frac{4}{25}}$ (b) $\sqrt{2\frac{7}{9}}$ (c) $\sqrt{\frac{27}{48}}$ (d) $\sqrt{0.36}$

Penyelesaian

(a) $\sqrt{\frac{4}{25}} = \sqrt{\frac{2}{5} \times \frac{2}{5}}$
$= \sqrt{\left(\frac{2}{5}\right)^2}$
$= \frac{2}{5}$

Kaedah Alternatif

(a) $\sqrt{\frac{4}{25}} = \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{25}}$
$= \frac{\sqrt{2^2}}{\sqrt{5^2}}$
$= \frac{2}{5}$

(b) $\sqrt{2\frac{7}{9}} = \sqrt{\frac{25}{9}}$ ← Tukarkan kepada pecahan tak wajar terlebih dahulu.
$= \sqrt{\left(\frac{5}{3}\right)^2}$
$= \frac{5}{3}$
$= 1\frac{2}{3}$

TIP BESTARI

Pemfaktoran perdana merupakan satu kaedah yang lebih sistematik untuk mencari punca kuasa dua bagi satu nombor yang lebih besar.

Bijak Fikir

Punca kuasa dua suatu nombor adalah sama dengan nombor itu. Apakah nombor itu?

(c) $\sqrt{\frac{27}{48}} = \sqrt{\frac{27^{9}}{48_{16}}}$ ← Permudahkan pecahan terlebih dahulu.

$= \sqrt{\frac{9}{16}}$

$= \sqrt{\left(\frac{3}{4}\right)^2}$

$= \frac{3}{4}$

(d) $\sqrt{0.36} = \sqrt{0.6^2}$ ← Ungkapkan sebagai kuasa dua perpuluhan yang lain.

$= 0.6$

Kaedah Alternatif

(d) $\sqrt{0.36} = \sqrt{\frac{36}{100}}$

$= \sqrt{\left(\frac{6}{10}\right)^2}$

$= \frac{6}{10}$

$= 0.6$

Latih Diri 3.1d

1. Cari nilai bagi setiap yang berikut tanpa menggunakan kalkulator.

(a) $\sqrt{81}$ (b) $\sqrt{49}$ (c) $\sqrt{121}$ (d) $\sqrt{900}$

(e) $\sqrt{\frac{49}{81}}$ (f) $\sqrt{7\frac{1}{9}}$ (g) $\sqrt{\frac{50}{128}}$ (h) $\sqrt{2.25}$

Bagaimanakah anda menentukan punca kuasa dua suatu nombor positif dengan bantuan teknologi?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan punca kuasa dua suatu nombor positif dengan menggunakan alat teknologi.

Contoh 7

Hitung nilai bagi setiap yang berikut dengan menggunakan kalkulator dan berikan jawapan anda betul kepada dua tempat perpuluhan.

(a) $\sqrt{89}$ (b) $\sqrt{154.7}$ (c) $\sqrt{6\frac{2}{7}}$

Penyelesaian

(a) $\sqrt{89} = 9.43$ (2 t.p.) Tekan [√] [8] [9] [=]

(b) $\sqrt{154.7} = 12.44$ (2 t.p.) Tekan [√] [1] [5] [4] [·] [7] [=]

(c) $\sqrt{6\frac{2}{7}} = 2.51$ (2 t.p.) Tekan [√] [6] [$a^b/_c$] [2] [$a^b/_c$] [7] [=]

Latih Diri 3.1e

1. Cari nilai bagi setiap yang berikut dengan menggunakan kalkulator. Berikan jawapan anda betul kepada dua tempat perpuluhan.

(a) $\sqrt{43}$ (b) $\sqrt{37.81}$ (c) $\sqrt{\frac{7}{15}}$ (d) $\sqrt{12\frac{5}{6}}$

Bagaimanakah anda menganggarkan kuasa dua dan punca kuasa dua suatu nombor?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menganggar
(i) kuasa dua suatu nombor,
(ii) punca kuasa dua suatu nombor.

Contoh 8

Anggarkan nilai bagi
(a) 27.5^2 (b) $\sqrt{54}$

Penyelesaian

(a) 27.5 adalah antara 20 dengan 30.
27.5^2 adalah antara 20^2 dengan 30^2.
iaitu, 27.5^2 adalah antara 400 dengan 900.
Maka, $27.5^2 \approx 900$

(b) 54 adalah antara kuasa dua sempurna 49 dengan 64.
$\sqrt{54}$ adalah antara $\sqrt{49}$ dengan $\sqrt{64}$,
iaitu, $\sqrt{54}$ adalah antara 7 dengan 8.
Maka, $\sqrt{54} \approx 7$

Imbas *QR Code* atau layari **https://goo.gl/bnn2mP** dan buka fail *Contoh 8_pdf* tentang anggaran menggunakan garis nombor.

Latih Diri 3.1f

1. Anggarkan nilai bagi setiap yang berikut.

(a) 61^2 (b) 22.5^2 (c) 8.7^2 (d) $(-0.188)^2$
(e) $\sqrt{34}$ (f) $\sqrt{17.6}$ (g) $\sqrt{128}$ (h) $\sqrt{0.85}$

Apakah generalisasi yang dapat dibuat apabila dua punca kuasa dua didarabkan?

STANDARD PEMBELAJARAN

Membuat generalisasi tentang pendaraban yang melibatkan
(i) punca kuasa dua nombor yang sama,
(ii) punca kuasa dua nombor yang berbeza.

Aktiviti Penerokaan 4 Berpasangan

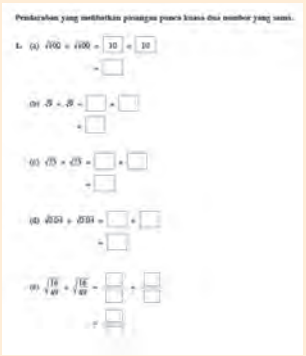
Tujuan: **Membuat generalisasi tentang pendaraban yang melibatkan punca kuasa dua.**

Arahan:
- Lakukan aktiviti ini secara berpasangan.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *pendaraban punca kuasa dua.pdf* dan cetak fail itu.

2. Lengkapkan petak kosong bagi Soalan **1** dan **2**.

3. Apakah kesimpulan yang anda dapati daripada hasil pendaraban yang diperoleh daripada Soalan **1** dan **2**?



Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 4, didapati bahawa

- hasil darab dua punca kuasa dua nombor yang sama menghasilkan nombor itu sendiri iaitu $\sqrt{a} \times \sqrt{a} = a$.
- hasil darab dua punca kuasa dua nombor yang berbeza ialah punca kuasa dua bagi hasil darab dua nombor berkenaan iaitu $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{ab}$.

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

ZON APLIKASI MATEMATIK

Maslina ingin melekatkan sekeping foto pada sekeping kadbod. Kedua-dua foto dan kadbod adalah berbentuk segi empat sama. Panjang kadbod itu ialah 12 cm dan luas foto ialah 90.25 cm^2. Bagaimanakah Maslina dapat melekatkan foto itu di bahagian tengah kadbod?



Penyelesaian

Panjang foto $= \sqrt{90.25}$
$= \sqrt{9.5 \times 9.5}$
$= 9.5$ cm



Panjang tepi kadbod yang tinggal selepas dilekatkan foto $= 12 - 9.5$
$= 2.5$ cm

Jarak foto dari tepi kadbod $= 2.5 \div 2$
$= 1.25$ cm

Maka, foto harus dilekatkan sejauh 1.25 cm dari tepi kadbod supaya kedudukannya berada di bahagian tengah kadbod.

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengemuka dan menyelesaikan masalah yang melibatkan kuasa dua dan punca kuasa dua.

Mari Berbincang

Diberi luas kadbod yang berbentuk segi empat sama ialah 156.25 cm^2 manakala luas foto yang berbentuk segi empat sama adalah kurang daripada 156.25 cm^2 tetapi lebih daripada 90.25 cm^2. Bincangkan panjang foto yang mungkin digunakan jika ukuran panjang itu merupakan suatu nombor bulat.

Imbas *QR Code* atau layari **https://youtu.be/_Yz4ApLJodw** tentang aplikasi kuasa dua dan punca kuasa dua.

Latih Diri 3.1g

1. Ai Ling mempunyai sehelai kain berbentuk segi empat sama. Luas kain adalah antara 6 400 cm^2 dengan 12 100 cm^2. Dia ingin menggunakan kain itu untuk menjahit sehelai alas meja berbentuk segi empat sama untuk menutupi muka meja berbentuk segi empat sama dengan panjang sisi 92 cm.

(a) Berapakah panjang kain, dalam cm, yang dapat dijahit oleh Ai Ling? [Andaikan panjang kain itu merupakan suatu nombor bulat.]

(b) Ai Ling bercadang menghiasi sepanjang tepi alas meja itu dengan renda putih yang berukuran 4.5 m supaya alas meja itu kelihatan cantik. Adakah panjang renda putih itu mencukupi? Berikan alasan anda.

Mahir Diri 3.1

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 3.1.

1. Tentukan sama ada setiap nombor yang berikut ialah kuasa dua sempurna atau bukan. Gunakan kaedah pemfaktoran perdana untuk menyokong jawapan anda.
(a) 216 (b) 1 000 (c) 1 024

2. Pemfaktoran perdana bagi 100 ialah $2 \times 2 \times 5 \times 5$. Terangkan bagaimana anda mencari punca kuasa dua bagi 100 dengan menggunakan kaedah pemfaktoran perdana.

3. Salin dan lengkapkan setiap yang berikut berdasarkan hubungan kuasa dua dan punca kuasa dua.

bersamaan dengan

6^2 *as* 10^2 *as* 14^2 *as* 19^2 *as* 22^2

36 100 196 361 484

bersamaan dengan

$\sqrt{36}$ *as* $\sqrt{100}$ *as* $\sqrt{196}$ *as* $\sqrt{361}$ *as* $\sqrt{484}$

□ □ □ □ □

4. Cari nilai bagi setiap yang berikut tanpa menggunakan kalkulator.
(a) $(-6)^2$ (b) $\left(\frac{2}{7}\right)^2$ (c) $\left(-4\frac{1}{3}\right)^2$ (d) $(-8.1)^2$
(e) $\sqrt{361}$ (f) $\sqrt{\frac{9}{49}}$ (g) $\sqrt{2\frac{14}{25}}$ (h) $\sqrt{1.21}$

5. Hitung nilai bagi setiap yang berikut dengan menggunakan kalkulator. Berikan jawapan anda betul kepada dua tempat perpuluhan bagi (e) hingga (h).
(a) 127^2 (b) $(-34.6)^2$ (c) 0.097^2 (d) $\left(-2\frac{5}{8}\right)^2$
(e) $\sqrt{76}$ (f) $\sqrt{108.4}$ (g) $\sqrt{\frac{11}{28}}$ (h) $\sqrt{2\frac{3}{5}}$

6. Luas tapak sebuah piramid yang berbentuk segi empat sama ialah 52 900 m^2. Cari panjang sisi tapak piramid itu.

7. Anggarkan nilai bagi setiap yang berikut.
(a) 297^2 (b) 51.9^2 (c) $(-0.038)^2$ (d) $(-8.12)^2$
(e) $\sqrt{14}$ (f) $\sqrt{220}$ (g) $\sqrt{8.3}$ (h) $\sqrt{0.5}$

8. Seramai 100 orang ahli kebudayaan telah menyertai Perarakan Citrawarna Malaysia. Mereka membuat formasi pelbagai bentuk sepanjang perarakan itu.
(a) Apabila kumpulan ahli kebudayaan membuat formasi yang berbentuk segi empat sama, nyatakan bilangan ahli yang ada pada setiap baris segi empat sama itu.
(b) Pada suatu ketika, kumpulan ahli itu membentuk dua segi empat sama serentak. Tentukan bilangan ahli pada setiap baris bagi setiap segi empat sama itu.

3.2 Kuasa Tiga dan Punca Kuasa Tiga

Apakah kuasa tiga dan kuasa tiga sempurna?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menerangkan maksud kuasa tiga dan kuasa tiga sempurna.

Aktiviti Penerokaan 5

Berpasangan

Tujuan : **Meneroka pembentukan kuasa tiga.**
Arahan: Lakukan aktiviti ini secara berpasangan.

1. Gambar rajah di bawah menunjukkan tiga buah kubus yang terdiri daripada kubus unit. Perhatikan ketiga-tiga kubus yang ditunjukkan.



TIP BESTARI

Bilangan kubus unit pada sebuah kubus ialah isi padu kubus itu.

2. Salin dan lengkapkan jadual di bawah.

Panjang tepi kubus (unit)	Isi padu kubus dalam bentuk pendaraban berulang ($unit^3$)	Bilangan kubus unit ($unit^3$)
1	$1 \times 1 \times 1$	

3. Bincang dengan rakan anda dan tulis hubungan antara bilangan kubus unit dengan panjang tepi kubus.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 5, didapati bahawa

kubus dengan panjang tepi (unit) 1, 2, 3, …
mempunyai bilangan kubus unit ($unit^3$) 1, 8, 27, …

Misalnya, bagi kubus dengan panjang tepi 2 unit,
bilangan kubus unit $= 2 \times 2 \times 2$
$= 8\ unit^3$

Kita menyatakan kuasa tiga bagi 2 ialah 8.
Kuasa tiga bagi 2 ditulis sebagai 2^3.
Maka, kita menulis $2^3 = 8$.

Tahukah Anda

Kuasa tiga dalam bahasa Inggeris ialah *cube*. *Cube* dalam bahasa Inggeris bermakna kubus.

2^3 disebut sebagai 'dua kuasa tiga' atau 'kuasa tiga bagi dua'.



Aktiviti Penerokaan 6

Berkumpulan

Tujuan : Menerangkan maksud kuasa tiga sempurna.
Arahan: Lakukan aktiviti ini dalam kumpulan empat orang.

1. Susun blok unit bermula dengan 1 blok unit, kemudian 2 blok unit, 3 blok unit dan seterusnya supaya membina sebuah kubus (jika boleh).



2. Salin dan lengkapkan jadual di bawah.

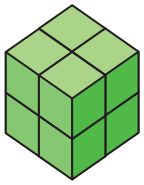
Bilangan blok unit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Adakah susunan dapat membina sebuah kubus? (Tandakan ✓ atau ✗)	✓	✗	✗							

3. Tulis nombor yang mewakili bilangan blok unit yang dapat disusun untuk membina sebuah kubus.
4. Apakah hubungan antara nombor-nombor ini yang mewakili bilangan blok unit dengan pembinaan kubus?

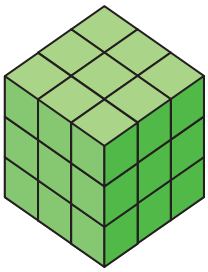
Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 6, didapati bahawa hanya sesetengah bilangan blok unit dapat disusun untuk membina kubus.
Misalnya,



1 blok unit



8 blok unit



27 blok unit

Bilangan blok unit yang dapat membina kubus ialah 1, 8 dan 27.

Nombor 1, 8 dan 27 dikenali sebagai **kuasa tiga sempurna**.

Cuba Ini *Nyatakan kuasa tiga sempurna yang berikutnya.*

Tahukah Anda

Isi padu hablur garam ialah suatu kuasa tiga sempurna.



Bijak Fikir

Zaiton berkata "$2^3 = 2 \times 3 = 6$." Bagaimanakah anda menjelaskan kepada Zaiton bahawa pernyataannya tidak benar?

Bagaimanakah anda menentukan sama ada suatu nombor adalah kuasa tiga sempurna?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan sama ada suatu nombor adalah kuasa tiga sempurna.

Kita juga boleh menggunakan kaedah pemfaktoran perdana untuk menentukan sama ada suatu nombor ialah kuasa tiga sempurna atau bukan. Dalam kaedah ini, jika faktor perdana dapat dikumpulkan dalam tiga kumpulan yang sama, maka nombor itu ialah kuasa tiga sempurna.

Contoh 9

Tentukan sama ada setiap nombor yang berikut ialah kuasa tiga sempurna atau bukan.

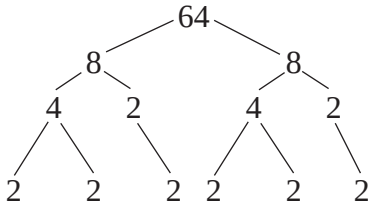
(a) 64 (b) 240

TIP BESTARI

Kuasa tiga sempurna boleh ditulis sebagai hasil darab tiga faktor yang sama.
Misalnya, $64 = 4 \times 4 \times 4$
64 ialah kuasa tiga sempurna.

Penyelesaian

(a)



$64 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

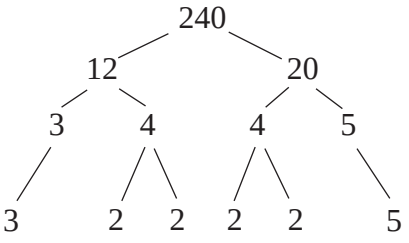
Faktor perdana boleh dikumpulkan dalam tiga kumpulan yang sama.

Maka, 64 ialah kuasa tiga sempurna.

Bijak Fikir

Nombor ini merupakan kuasa dua sempurna dan juga kuasa tiga sempurna. Apakah nombor ini?

(b)



$240 = 3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5$

Faktor perdana tidak boleh dikumpulkan dalam tiga kumpulan yang sama.

Maka, 240 bukan kuasa tiga sempurna.

Mari Berbincang

Bincangkan mengapa faktor perdana bagi suatu kuasa tiga sempurna mestilah dikumpulkan dalam tiga kumpulan yang sama.

Latih Diri 3.2a

1. Dengan menggunakan kaedah pemfaktoran perdana, tentukan sama ada setiap nombor yang berikut ialah kuasa tiga sempurna atau bukan.

(a) 27 (b) 45 (c) 215 (d) 343

Apakah hubungan antara kuasa tiga dan punca kuasa tiga?

STANDARD PEMBELAJARAN

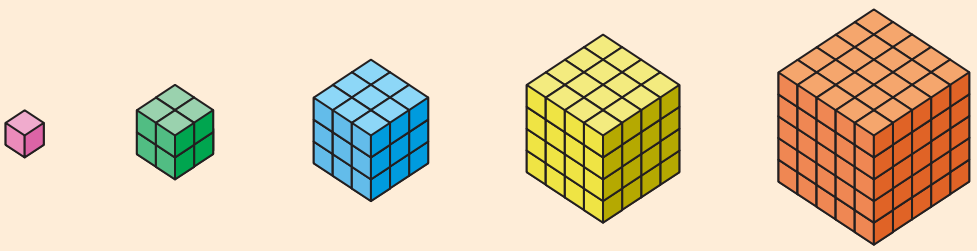
Menyatakan hubungan antara kuasa tiga dan punca kuasa tiga.

Aktiviti Penerokaan 7

Berkumpulan

Tujuan : Menyatakan hubungan antara kuasa tiga dan punca kuasa tiga.
Arahan: Lakukan aktiviti ini dalam kumpulan empat orang.

1. Perhatikan kubus *A* hingga *E* dalam gambar rajah di bawah.



A *B* *C* *D* *E*

2. Lengkapkan jadual yang berikut bagi panjang tepi setiap kubus itu.

Kubus	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*
Isi padu (unit^3)	1	8	27	64	125
Panjang tepi (unit)					

3. Berdasarkan keputusan dalam jadual, bincang dengan rakan tentang hubungan isi padu setiap kubus dengan panjang tepinya.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 7, didapati bahawa kubus dengan isi padu (unit^3) 1, 8, 27, 64, 125 mempunyai panjang tepi (unit) 1, 2, 3, 4, 5 iaitu, isi padu setiap kubus ialah kuasa tiga panjang tepi kubus itu.

TIP BESTARI

Mencari punca kuasa tiga bagi isi padu sebuah kubus adalah mencari panjang tepi kubus itu.

Misalnya, bagi kubus dengan isi padu 8 unit^3, panjang tepinya ialah 2 unit,

isi padu (unit^3) $= 8$
$= 2 \times 2 \times 2$
$= 2^3$

Kita menyatakan kuasa tiga bagi 2 ialah 8.
Maka, punca kuasa tiga bagi 8 ialah 2.

Dengan menggunakan simbol punca kuasa tiga, $\sqrt[3]{\ }$, kita menulis $\sqrt[3]{8} = 2$.

$\sqrt[3]{8}$ dibaca sebagai 'punca kuasa tiga bagi lapan'.



Kuasa tiga dan punca kuasa tiga ialah operasi yang bersongsangan.

kuasa tiga

2 ⇄ 8

punca kuasa tiga

Bijak Fikir

Punca kuasa tiga suatu nombor adalah sama dengan nombor itu. Apakah nombor itu?

Contoh 10

Lengkapkan setiap yang berikut.

(a) $4 \times 4 \times 4 = 64$

Maka $\sqrt[3]{64} = \sqrt[3]{\square \times \square \times \square}$

$= \square$

(b) $(-0.5) \times (-0.5) \times (-0.5) = -0.125$

Maka $\sqrt[3]{-0.125} = \sqrt[3]{\square \times \square \times \square}$

$= \square$

(c) $\left(\frac{1}{6}\right)^3 = \frac{1}{216}$

Maka $\sqrt[3]{\frac{1}{216}} = \sqrt[3]{\square^{\square}}$

$= \square$

Penyelesaian

(a) $\sqrt[3]{64} = \sqrt[3]{4 \times 4 \times 4}$

$= 4$

(b) $\sqrt[3]{-0.125} = \sqrt[3]{(-0.5) \times (-0.5) \times (-0.5)}$

$= -0.5$

(c) $\sqrt[3]{\frac{1}{216}} = \sqrt[3]{\left(\frac{1}{6}\right)^3}$

$= \frac{1}{6}$

Latih Diri 3.2b

1. Salin dan lengkapkan setiap yang berikut.

(a) $8 \times 8 \times 8 = 512$

Maka, $\sqrt[3]{512} = \sqrt[3]{\square \times \square \times \square}$

$= \square$

(b) $0.3 \times 0.3 \times 0.3 = 0.027$

Maka, $\sqrt[3]{0.027} = \sqrt[3]{\square \times \square \times \square}$

$= \square$

(c) $\left(-\frac{1}{2}\right)^3 = -\frac{1}{8}$

Maka, $\sqrt[3]{-\frac{1}{8}} = \sqrt[3]{\square^{\square}}$

$= \square$

Bagaimanakah anda menentukan kuasa tiga suatu nombor?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan kuasa tiga suatu nombor tanpa dan dengan menggunakan alat teknologi.

Contoh 11

Cari nilai bagi setiap yang berikut tanpa menggunakan kalkulator.

(a) 4^3 (b) 0.2^3 (c) $\left(-\frac{3}{5}\right)^3$

Penyelesaian

(a) $4^3 = 4 \times 4 \times 4$
$= 64$

(b) $0.2^3 = 0.2 \times 0.2 \times 0.2$
$= 0.008$

(c) $\left(-\frac{3}{5}\right)^3 = \left(-\frac{3}{5}\right) \times \left(-\frac{3}{5}\right) \times \left(-\frac{3}{5}\right)$
$= -\frac{27}{125}$

TIP BESTARI

Kuasa tiga suatu nombor positif sentiasa bernilai positif manakala kuasa tiga suatu nombor negatif sentiasa bernilai negatif.

Contoh 12

Cari nilai bagi setiap yang berikut dengan menggunakan kalkulator.

(a) 18^3 (b) $\left(-4\frac{1}{2}\right)^3$ (c) $(-6.3)^3$

Penyelesaian

(a) $18^3 = 5\,832$ Tekan [1] [8] [x^3] [=]

(b) $\left(-4\frac{1}{2}\right)^3 = -91\frac{1}{8}$ Tekan [(] [(–)] [4] [$a^b/_c$] [1] [$a^b/_c$] [2] [)] [x^3] [=]

(c) $(-6.3)^3 = -250.047$ Tekan [(] [(–)] [6] [·] [3] [)] [x^3] [=]

Latih Diri 3.2c

1. Tentukan nilai bagi setiap yang berikut tanpa menggunakan kalkulator.

(a) 6^3 (b) $(-7)^3$ (c) $\left(-\frac{2}{9}\right)^3$ (d) $(-0.3)^3$ (e) $\left(2\frac{3}{5}\right)^3$

2. Cari nilai bagi setiap yang berikut dengan menggunakan kalkulator.

(a) 26^3 (b) $(-5.1)^3$ (c) $\left(\frac{3}{10}\right)^3$ (d) $\left(-1\frac{7}{11}\right)^3$ (e) $\left(4\frac{4}{5}\right)^3$

Bagaimanakah anda menentukan punca kuasa tiga suatu nombor?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan punca kuasa tiga suatu nombor tanpa menggunakan alat teknologi.

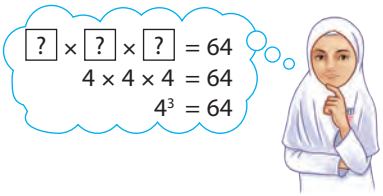
Contoh 13

Cari nilai bagi setiap yang berikut tanpa menggunakan kalkulator.

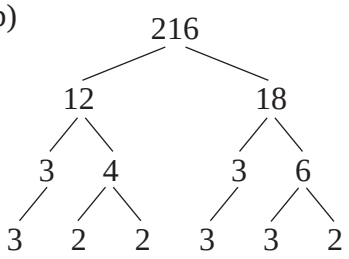
(a) $\sqrt[3]{64}$ (b) $\sqrt[3]{216}$

Penyelesaian

(a) $\sqrt[3]{64} = \sqrt[3]{4^3}$
$= 4$



(b)



$216 = 3 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 2$
$= (3 \times 2) \times (3 \times 2) \times (3 \times 2)$
$= 6 \times 6 \times 6$

$\sqrt[3]{216} = \sqrt[3]{6 \times 6 \times 6}$
$= 6$

TIP BESTARI

Pemfaktoran perdana merupakan satu kaedah yang lebih sistematik untuk mencari punca kuasa tiga bagi satu nombor yang lebih besar.

Contoh 14

Cari nilai bagi setiap yang berikut tanpa menggunakan kalkulator.

(a) $\sqrt[3]{\frac{8}{125}}$ (b) $\sqrt[3]{-\frac{81}{192}}$ (c) $\sqrt[3]{3\frac{3}{8}}$

Penyelesaian

(a) $\sqrt[3]{\frac{8}{125}}$
$= \sqrt[3]{\frac{2}{5} \times \frac{2}{5} \times \frac{2}{5}}$
$= \sqrt[3]{\left(\frac{2}{5}\right)^3}$
$= \frac{2}{5}$

(b) $\sqrt[3]{-\frac{81}{192}}$
$= \sqrt[3]{-\frac{\cancel{81}^{27}}{\cancel{192}_{64}}}$ ← Permudahkan pecahan dahulu.
$= \sqrt[3]{-\frac{27}{64}}$
$= \sqrt[3]{\left(-\frac{3}{4}\right)^3}$
$= -\frac{3}{4}$

(c) $\sqrt[3]{3\frac{3}{8}} = \sqrt[3]{\frac{27}{8}}$ ← Tukarkan kepada pecahan tak wajar dahulu.
$= \sqrt[3]{\left(\frac{3}{2}\right)^3}$
$= \frac{3}{2}$
$= 1\frac{1}{2}$

Kaedah Alternatif

(a) $\sqrt[3]{\frac{8}{125}} = \frac{\sqrt[3]{8}}{\sqrt[3]{125}}$
$= \frac{\sqrt[3]{2^3}}{\sqrt[3]{5^3}}$
$= \frac{2}{5}$

TIP BESTARI

Punca kuasa tiga suatu nombor positif sentiasa bernilai positif manakala punca kuasa tiga suatu nombor negatif sentiasa bernilai negatif.

Contoh 15

Cari nilai bagi setiap yang berikut tanpa menggunakan kalkulator.

(a) $\sqrt[3]{0.027}$ (b) $\sqrt[3]{-0.008}$

Penyelesaian

(a) $\sqrt[3]{0.027}$
$= \sqrt[3]{0.3^3}$
$= 0.3$

Ungkapkan sebagai kuasa tiga perpuluhan yang lain.

(b) $\sqrt[3]{-0.008}$
$= \sqrt[3]{(-0.2)^3}$
$= -0.2$

Kaedah Alternatif

(b) $\sqrt[3]{-0.008}$
$= \sqrt[3]{-\frac{8}{1\,000}}$
$= \sqrt[3]{\left(-\frac{2}{10}\right)^3}$
$= -\frac{2}{10}$
$= -0.2$

Latih Diri 3.2d

1. Diberi $9\,261 = 3^3 \times 7^3$, cari $\sqrt[3]{9\,261}$ tanpa menggunakan kalkulator.

2. Cari $\sqrt[3]{2\,744}$ dengan menggunakan kaedah pemfaktoran perdana.

3. Cari nilai bagi setiap yang berikut tanpa menggunakan kalkulator.
(a) $\sqrt[3]{27}$ (b) $\sqrt[3]{-125}$ (c) $\sqrt[3]{343}$ (d) $\sqrt[3]{-1\,000}$

4. Cari nilai bagi setiap yang berikut tanpa menggunakan kalkulator.
(a) $\sqrt[3]{\frac{8}{125}}$ (b) $\sqrt[3]{-\frac{1}{27}}$ (c) $\sqrt[3]{\frac{24}{81}}$ (d) $\sqrt[3]{1\frac{61}{64}}$
(e) $\sqrt[3]{0.001}$ (f) $\sqrt[3]{-0.064}$ (g) $\sqrt[3]{-0.216}$ (h) $\sqrt[3]{0.000343}$

Bagaimanakah anda menentukan punca kuasa tiga suatu nombor dengan menggunakan teknologi?

Contoh 16

Hitung nilai bagi setiap yang berikut dengan menggunakan kalkulator dan berikan jawapan anda betul kepada dua tempat perpuluhan.

(a) $\sqrt[3]{24}$ (b) $\sqrt[3]{-104.8}$ (c) $\sqrt[3]{-1\frac{2}{9}}$

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan punca kuasa tiga suatu nombor dengan menggunakan alat teknologi.

Penyelesaian

(a) $\sqrt[3]{24} = 2.88$ (2 t.p.) Tekan [$\sqrt[3]{}$] [2] [4] [=]

(b) $\sqrt[3]{-104.8} = -4.71$ (2 t.p.) Tekan [$\sqrt[3]{}$] [(–)] [1] [0] [4] [·] [8] [=]

(c) $\sqrt[3]{-1\frac{2}{9}} = -1.07$ (2 t.p.) Tekan [$\sqrt[3]{}$] [(–)] [1] [$a\frac{b}{c}$] [2] [$a\frac{b}{c}$] [9] [=]

Latih Diri 3.2e

1. Cari nilai bagi setiap yang berikut dengan menggunakan kalkulator. Berikan jawapan anda betul kepada dua tempat perpuluhan.

(a) $\sqrt[3]{15}$ (b) $\sqrt[3]{-74}$ (c) $\sqrt[3]{164.2}$ (d) $\sqrt[3]{\frac{7}{9}}$ (e) $\sqrt[3]{-1\frac{2}{5}}$

Bagaimanakah anda menganggar kuasa tiga dan punca kuasa tiga suatu nombor?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menganggar
(i) kuasa tiga suatu nombor,
(ii) punca kuasa tiga suatu nombor.

Contoh 17

Anggarkan nilai bagi
(a) 4.2^3 (b) $\sqrt[3]{180}$

Penyelesaian

(a) 4.2 adalah antara 4 dengan 5.
4.2^3 adalah antara 4^3 dengan 5^3,
iaitu, 4.2^3 adalah antara 64 dengan 125.
Maka, $4.2^3 \approx 64$

(b) 180 adalah antara kuasa tiga sempurna 125 dengan 216.
$\sqrt[3]{180}$ adalah antara $\sqrt[3]{125}$ dengan $\sqrt[3]{216}$,
iaitu, $\sqrt[3]{180}$ adalah antara 5 dengan 6.
Maka, $\sqrt[3]{180} \approx 6$

Imbas *QR Code* atau layari **https://goo.gl/bnn2mP** dan buka fail *Contoh 17_pdf* tentang anggaran menggunakan garis nombor.

Latih Diri 3.2f

1. Anggarkan nilai bagi setiap yang berikut.
(a) 2.1^3 (b) $(-9.6)^3$ (c) 19.7^3 (d) $(-43.2)^3$

2. Anggarkan nilai bagi setiap yang berikut.
(a) $\sqrt[3]{7}$ (b) $\sqrt[3]{69}$ (c) $\sqrt[3]{-118}$ (d) $\sqrt[3]{-26.8}$

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan kuasa tiga dan punca kuasa tiga.

ZON APLIKASI MATEMATIK

Seorang pengukir memahat sebuah blok kayu yang berbentuk kubus dengan panjang tepinya 6 cm dan mengeluarkan sebuah kubus kecil daripadanya. Jika isi padu blok kayu yang tinggal ialah 189 cm^3, cari panjang tepi kubus kecil yang dikeluarkan itu.

Penyelesaian

Memahami masalah
- Panjang tepi blok kayu = 6 cm
- Isi padu blok kayu yang tinggal selepas kubus kecil dikeluarkan = 189 cm^3
- Cari panjang tepi kubus kecil.

Merancang strategi
- Isi padu blok kayu = Kuasa tiga bagi panjang tepinya
- Isi padu kubus kecil
  = Isi padu blok kayu – Isi padu blok kayu yang tinggal
- Panjang tepi kubus kecil
  = Punca kuasa tiga bagi isi padu kubus kecil

Melaksanakan strategi

Isi padu blok kayu $= 6^3$
$= 216\ cm^3$

Isi padu kubus kecil
= Isi padu blok kayu – Isi padu blok kayu yang tinggal
= 216 – 189
$= 27\ cm^3$

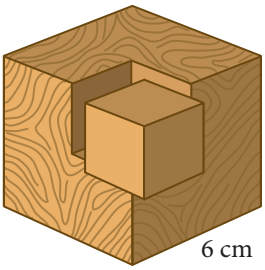
Panjang tepi kubus kecil $= \sqrt[3]{27}$
$= 3$ cm

Membuat refleksi

Isi padu kubus kecil $= 3^3$
$= 27\ cm^3$

Isi padu blok kayu $= 27 + 189$
$= 216\ cm^3$

Maka, panjang tepi blok kayu $= \sqrt[3]{216}$
$= 6$ cm



Kreatif & Inovatif

Bahan:
Kad manila

Tugasan:
Reka bentuk sebuah kotak tertutup untuk mengisi lapan biji bola ping pong dengan menggunakan bahan minimum.



Refleksi:
Apakah bentuk kotak yang paling menjimatkan bahan?

Bijak Fikir

Amira membentuk sebuah kuboid yang berukuran 5 cm, 2 cm dan 5 cm daripada plastisin. Berapakah kuboid serupa yang diperlukan untuk membentuk sebuah kubus yang besar?

Latih Diri 3.2g

1. Malik ingin membuat sebuah rangka kubus daripada dawai yang panjangnya 150 cm. Jika isi padu kubus itu ialah 2 197 cm^3, adakah panjang dawai itu mencukupi? Berikan alasan anda.

Bagaimanakah anda menjalankan pengiraan yang melibatkan pelbagai operasi ke atas kuasa dua, punca kuasa dua, kuasa tiga dan punca kuasa tiga?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menjalankan pengiraan yang melibatkan penambahan, penolakan, pendaraban, pembahagian dan gabungan operasi tersebut ke atas kuasa dua, punca kuasa dua, kuasa tiga dan punca kuasa tiga.

Contoh 18

Cari nilai bagi setiap yang berikut.

(a) $0.5^2 + \sqrt[3]{1\,000}$

(b) $(-3)^3 - \sqrt{64}$

(c) $\sqrt{25} + (-0.2)^2 \div \sqrt[3]{0.008}$

(d) $\sqrt[3]{-3\frac{3}{8}} \times (\sqrt{36} - 2^3)^2$

Penyelesaian

(a) $0.5^2 + \sqrt[3]{1\,000}$
$= 0.25 + 10$
$= 10.25$

(b) $(-3)^3 - \sqrt{64}$
$= -27 - 8$
$= -35$

(c) $\sqrt{25} + (-0.2)^2 \div \sqrt[3]{0.008}$
$= 5 + 0.04 \div 0.2$
$= 5 + 0.2$
$= 5.2$

Selesaikan operasi ÷ dahulu.

(d) $\sqrt[3]{-3\frac{3}{8}} \times (\sqrt{36} - 2^3)^2$
$= \sqrt[3]{-\frac{27}{8}} \times (6 - 8)^2$
$= -\frac{3}{2} \times (-2)^2$
$= -\frac{3}{2_1} \times \overset{2}{\cancel{4}}$
$= -6$

TIP BESTARI

Cari nilai bagi kuasa dua, punca kuasa dua, kuasa tiga atau punca kuasa tiga.

↓

Selesaikan operasi di dalam tanda kurung.

↓

Selesaikan operasi × dan ÷ dari kiri ke kanan.

↓

Selesaikan operasi + dan – dari kiri ke kanan.

Latih Diri 3.2h

1. Hitung nilai bagi setiap yang berikut.

(a) $\sqrt{49} + 3^2$

(b) $\sqrt[3]{27} - 1.5^2$

(c) $\sqrt[3]{-64} \times 0.2^3$

(d) $(-2)^2 \div \sqrt{100}$

(e) $\sqrt{2\frac{1}{4}} - \sqrt[3]{15\frac{5}{8}}$

(f) $\sqrt[3]{\frac{1}{125}} \times 0.3^2$

(g) $\sqrt{\frac{12}{27}} \div \left(-\frac{2}{3}\right)^3$

(h) $(-5)^2 + \sqrt{2\frac{7}{9}} - 2^3$

(i) $(\sqrt{16} - 6)^2 \times \sqrt[3]{-\frac{54}{128}}$

Mahir Diri 3.2

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 3.2.

1. Tentukan sama ada setiap nombor yang berikut ialah kuasa tiga sempurna atau bukan. Terangkan bagaimana anda menyokong jawapan dengan menggunakan kaedah pemfaktoran perdana.

(a) 128 (b) 343 (c) 1 000

2. Pemfaktoran perdana bagi 3 375 ialah $3 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5$.

Terangkan bagaimana anda mencari punca kuasa tiga bagi 3 375 dengan menggunakan kaedah pemfaktoran perdana.

3. Cari nilai bagi setiap yang berikut tanpa menggunakan kalkulator.

(a) $(-5)^3$ (b) $\left(\frac{4}{5}\right)^3$ (c) $\left(-1\frac{1}{6}\right)^3$ (d) $(-3.2)^3$

(e) $\sqrt[3]{125}$ (f) $\sqrt[3]{-512}$ (g) $\sqrt[3]{729}$ (h) $\sqrt[3]{-27\,000}$

(i) $\sqrt[3]{\frac{8}{125}}$ (j) $\sqrt[3]{-\frac{64}{343}}$ (k) $\sqrt[3]{-0.512}$ (l) $\sqrt[3]{1.331}$

4. Hitung nilai bagi setiap yang berikut dengan menggunakan kalkulator. Berikan jawapan anda betul kepada dua tempat perpuluhan bagi (e) hingga (h).

(a) 202^3 (b) $(-17.6)^3$ (c) 0.041^3 (d) $\left(-2\frac{3}{7}\right)^3$

(e) $\sqrt[3]{34.8}$ (f) $\sqrt[3]{215.7}$ (g) $\sqrt[3]{-0.94}$ (h) $\sqrt[3]{-\frac{7}{11}}$

5. Anggarkan nilai bagi setiap yang berikut.

(a) 2.9^3 (b) $(-10.12)^3$ (c) 14.87^3 (d) $(-0.88)^3$

(e) $\sqrt[3]{65}$ (f) $\sqrt[3]{344}$ (g) $\sqrt[3]{-728.9}$ (h) $\sqrt[3]{8\frac{1}{8}}$

6. Gambar foto di sebelah menunjukkan sebuah kotak hiasan yang berbentuk kubus. Setiap luas permukaan kotak itu ialah 2 500 mm^2.

(a) Cari panjang tepi, dalam mm, kotak hiasan itu.

(b) Tulis isi padu kotak hiasan itu dalam tatatanda kuasa tiga.



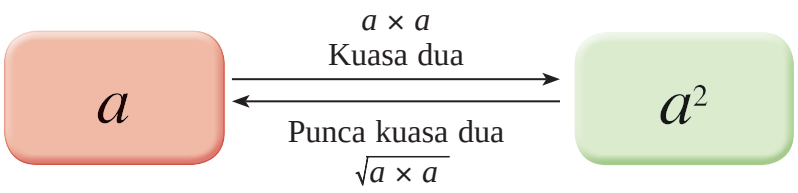
7. Cari nilai bagi setiap yang berikut.

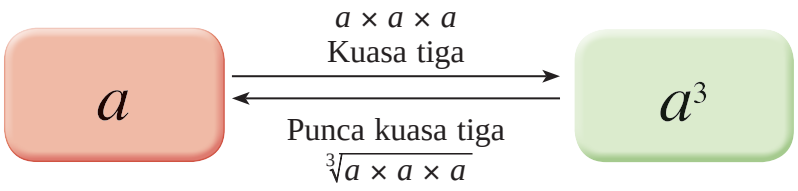
(a) $\sqrt[3]{8} + (-0.3)^2$ (b) $4^2 \times \sqrt[3]{-125}$

(c) $\sqrt{36} \div \left(2\frac{1}{2}\right)^2$ (d) $3^2 - \sqrt[3]{27} \div (-1)^3$

(e) $5^2 \times \sqrt[3]{-216} \div \sqrt{\frac{4}{9}}$ (f) $\sqrt[3]{-\frac{1}{343}} \times \left(2^3 - \sqrt{2\frac{7}{9}}\right)$

RUMUSAN





Pada akhir bab ini, saya dapat...	Sangat baik	Berusaha lagi
menerangkan maksud kuasa dua, kuasa dua sempurna, kuasa tiga dan kuasa tiga sempurna.		
menentukan sama ada suatu nombor adalah – kuasa dua sempurna – kuasa tiga sempurna.		
menyatakan hubungan antara kuasa dua, punca kuasa dua, kuasa tiga dan punca kuasa tiga.		
menentukan kuasa dua dan kuasa tiga suatu nombor tanpa dan dengan menggunakan alat teknologi.		
menentukan punca kuasa dua dan punca kuasa tiga suatu nombor tanpa menggunakan alat teknologi.		
menentukan punca kuasa dua suatu nombor positif dan punca kuasa tiga suatu nombor dengan menggunakan alat teknologi.		
menganggar kuasa dua, punca kuasa dua, kuasa tiga dan punca kuasa tiga suatu nombor.		
membuat generalisasi tentang pendaraban yang melibatkan – punca kuasa dua nombor yang sama. – punca kuasa dua nombor yang berbeza.		
mengemuka dan menyelesaikan masalah yang melibatkan kuasa dua, punca kuasa dua, kuasa tiga dan punca kuasa tiga.		
menjalankan pengiraan yang melibatkan penambahan, penolakan, pendaraban, pembahagian dan gabungan operasi tersebut ke atas kuasa dua, punca kuasa dua, kuasa tiga dan punca kuasa tiga.		

Marilah PRAKTIS

Uji Diri Anda

1. Tandakan (✓) pada nombor yang merupakan kuasa dua sempurna.

27	( )	32	( )	18	( )	4	( )
81	( )	8	( )	125	( )	49	( )

2. Salin dan lengkapkan langkah-langkah operasi di bawah dengan mengisikan petak-petak kosong dengan nombor yang sesuai.

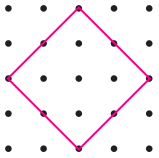
$$\sqrt{1\frac{11}{25}} - (-0.1)^3 = \sqrt{\frac{\square}{25}} - (-0.1)^3$$

$$= \frac{\square}{5} - (\square)$$

$$= \square$$

Masteri Kendiri

3. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah segi empat sama yang dilukis oleh Siti. Dia menyatakan panjang sisi segi empat sama itu ialah $\sqrt{8}$ unit. Tunjukkan bagaimana anda mengesahkan jawapan Siti.



4. Aplikasi Penerbangan

Suatu kawasan mendarat untuk helikopter adalah berbentuk segi empat sama dan mempunyai luas 400 m^2. Gunakan kaedah pemfaktoran perdana untuk mencari panjang sisi kawasan mendarat itu.

5.

$$512 = (2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2)$$

(a) Berdasarkan ayat matematik di atas, Fong Yee menyatakan bahawa 512 ialah kuasa tiga sempurna. Terangkan bagaimana anda menyokong jawapan Fong Yee.

(b) Fong Yee juga menyatakan bahawa 512 bukan kuasa dua sempurna. Jelaskan sebab Fong Yee berkata sedemikan.

6. Mohan telah menggunakan setin cat untuk mengecat seluruh kawasan latar pentas yang berbentuk segi empat sama. Setin cat dapat meliputi 38 m^2 seluruh kawasan latar pentas. Anggarkan panjang sisi latar pentas itu.

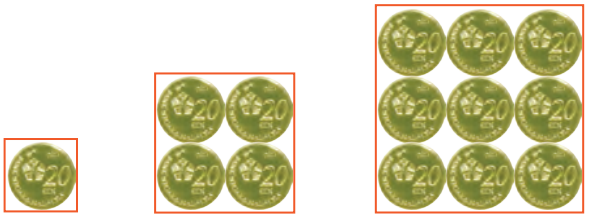
7. Sebuah kubus besar dengan panjang tepi 30 cm dipotong kepada 27 buah kubus kecil yang sama saiz. Cari

(a) panjang tepi setiap kubus kecil itu,

(b) luas muka atas setiap kubus kecil itu.

Cabar Diri Anda

8. Amirul menyusun duit syiling 20 sen kepada segi empat sama seperti yang ditunjukkan dalam rajah di bawah.

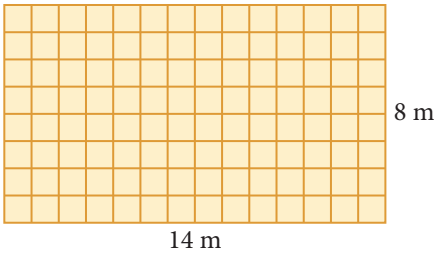


(a) Hitung jumlah nilai, dalam RM, bagi segi empat sama yang
  (i) keempat,
  (ii) ke-10.

(b) Jika Amirul mempunyai duit syiling 20 sen yang bernilai sejumlah RM60, tentukan susunan duit syiling 20 sen untuk membentuk segi empat sama terbesar.

9. **Aplikasi** **Pembinaan**

Stella ingin menyerikan patio rumahnya dengan memasang kepingan batu pemijak yang berbentuk segi empat sama. Setiap kepingan batu pemijak mempunyai luas 1 m^2. Dia membuat lakaran pelan pemasangan seperti yang ditunjukkan dalam rajah di sebelah.



(a) Berapakah jumlah kepingan batu pemijak yang digunakan dalam pembinaannya?

(b) Jika Stella bercadang menggunakan bilangan kepingan batu pemijak yang sama seperti (a) tetapi mengubah pelan pemasangan kepada bentuk segi empat sama, adakah ini dapat dilakukan oleh Stella? Terangkan jawapan anda.

10. **Aplikasi** **Sejarah**

Hypatia ialah seorang ahli Matematik Mesir yang dilahirkan pada tahun 370 Masihi. Dalam satu kajian, Hypatia mengemukakan masalah berikut:

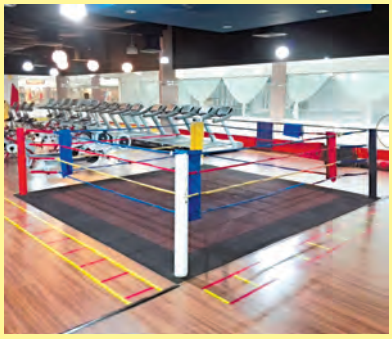
- Nombor ini ialah hasil tambah dua nombor kuasa dua.
- Kuasa dua nombor ini juga merupakan hasil tambah dua nombor kuasa dua.

Nombor kuasa dua:
1, 4, 9, 16, ...
$5 = 1 + 4$
$5^2 = 9 + 16$

Satu daripada nombor yang memuaskan kekangan yang ditetapkan oleh Hypatia ialah 5. Cari tiga nombor yang lain.

TUGASAN

Gambar foto di sebelah menunjukkan sebuah gelanggang tinju yang berbentuk segi empat sama. Selain daripada acara tinju, terdapat juga acara sukan lain yang dijalankan di atas permukaan lantai yang berbentuk segi empat sama.



Lakukan kajian anda sama ada melalui Internet, buku rujukan atau mengunjungi perpustakaan, cari sukan lain yang menjalankan aktiviti di atas permukaan lantai yang berbentuk segi empat sama. Cari panjang sisi dan luas segi empat sama ini. Hubung kaitkan peraturan dalam sukan ini untuk menerangkan tujuan permukaan lantai berbentuk segi empat sama.

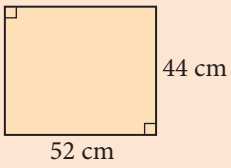
Eksplorasi MATEMATIK

Papan catur ialah sejenis papan permainan berbentuk segi empat sama yang digunakan dalam permainan catur. Papan itu mempunyai 32 petak segi empat sama yang masing-masing berwarna putih dan hitam.



Anda mempunyai sekeping papan berbentuk segi empat tepat yang berukuran 44 cm × 52 cm. Anda bercadang menggunakannya untuk membuat sebuah papan catur supaya

- setiap petak segi empat sama di atas papan mempunyai panjang sisi yang merupakan nombor bulat.
- setiap buah catur diletakkan di dalam petak segi empat sama yang luasnya tidak kurang daripada 9 cm^2.



Tentukan semua ukuran yang mungkin bagi papan catur yang anda bina itu.

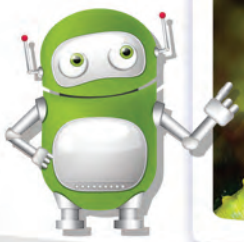
BAB 4

Nisbah, Kadar dan Kadaran



Apakah yang akan anda pelajari?

- Nisbah
- Kadar
- Kadaran
- Nisbah, Kadar dan Kadaran
- Perkaitan antara Nisbah, Kadar dan Kadaran dengan Peratusan, Pecahan dan Perpuluhan



Kenapa Belajar Bab Ini?

Nisbah, kadar dan kadaran terlibat dalam bidang yang memerlukan konsep perbandingan. Seorang ahli astronomi mengukur jarak di dalam Sistem Suria dengan membandingkan setiap jarak dengan jarak dari Bumi ke Matahari. Seorang jururawat mengukur denyutan nadi seorang pesakit dengan menggunakan konsep kadar. Bincangkan bidang lain yang melibatkan konsep perbandingan.

Hippocampus kuda merupakan sejenis kuda laut yang hidup di muara sungai. Kuda laut ini diancam kepupusan dan haruslah dipelihara dan dihargai. Untuk menganggarkan saiz populasi kuda laut di suatu habitat, ahli biologi marin menandakan kuda laut dalam sampel pertama dengan tag berkod dan melepaskannya semula ke sungai.



Selepas suatu tempoh masa, sampel kedua kuda laut diperoleh. Kali ini, ahli biologi marin merekodkan bilangan kuda laut yang bertanda. Bagaimanakah saiz populasi kuda laut di dalam sungai dapat dianggarkan dengan kaedah ini?

Melintas Zaman



Vitruvian Man

Vitruvian Man yang dilukis oleh Leonardo da Vinci sekitar tahun 1490 menggambarkan tubuh manusia terterap di dalam sebuah bulatan dan segi empat sama. Dalam lukisan ini, tubuh manusia telah dikatakan mengikuti beberapa nisbah dan kadaran tertentu yang dicadangkan oleh seorang arkitek Rom bernama Vitruvius.

Untuk maklumat lanjut:

https://goo.gl/VNOYjx

Jaringan Kata

• kadar	• *rate*
• kadaran	• *proportion*
• nisbah	• *ratio*
• nisbah setara	• *equivalent ratio*
• peratusan	• *percentage*

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk audio Jaringan Kata.

4.1 Nisbah

Nisbah digunakan untuk membandingkan dua kuantiti yang sama jenis dan diukur dalam unit yang sama. Misalnya,

5 000 g kepada 9 kg boleh diwakilkan dengan nisbah sebagai

$$5\,000 \text{ g} : 9 \text{ kg} = 5 \text{ kg} : 9 \text{ kg}$$
$$= 5 : 9$$

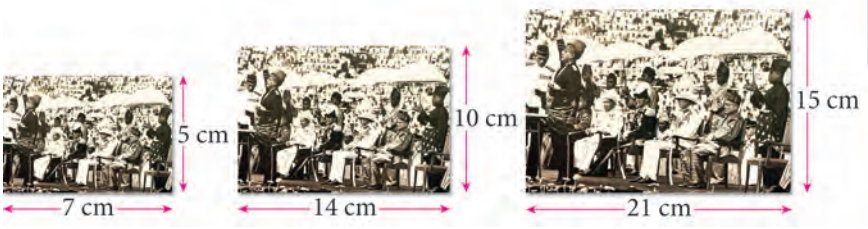
Nisbah a kepada b ditulis sebagai $a : b$.



Bagaimanakah anda mewakilkan hubungan antara tiga kuantiti?

STANDARD PEMBELAJARAN

Mewakilkan hubungan antara tiga kuantiti dalam bentuk $a : b : c$.



Gambar di atas menunjukkan tiga keping foto yang berlainan saiz. Bagaimanakah anda mewakilkan hubungan saiz antara tiga keping gambar foto itu dengan nisbah?

Contoh 1

Wakilkan nisbah 0.02 m kepada 3 cm kepada 4.6 cm dalam bentuk $a : b : c$.

Penyelesaian

$$0.02 \text{ m} : 3 \text{ cm} : 4.6 \text{ cm} = 2 \text{ cm} : 3 \text{ cm} : 4.6 \text{ cm}$$
$$= 2 : 3 : 4.6$$
$$= 20 : 30 : 46$$
$$= 10 : 15 : 23$$

Latih Diri 4.1a

1. Wakilkan hubungan antara tiga kuantiti berikut dalam bentuk $a : b : c$.
(a) 2 minggu kepada 16 hari kepada 1 minggu
(b) 0.1 kg kepada 50 g kepada 0.25 kg
(c) 4 minit kepada 120 saat kepada 1.6 jam
(d) $3\frac{1}{5}$ m kepada 480 cm kepada 6 400 mm

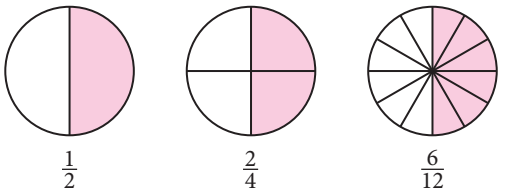
2. Tahir membayar RM5.60 untuk sepinggan nasi beriani, RM1.20 untuk segelas teh dan 30 sen untuk sekeping kuih. Wakilkan hubungan harga bagi nasi beriani, teh dan kuih dalam bentuk $a : b : c$.

Apakah nisbah setara?

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal pasti dan menentukan nisbah setara dalam konteks berangka, geometri atau situasi harian.

Perhatikan pecahan setara yang mewakili bahagian berlorek dalam rajah di bawah.



$\frac{1}{2}$ $\frac{2}{4}$ $\frac{6}{12}$

Luas bahagian berlorek sentiasa sama besar.

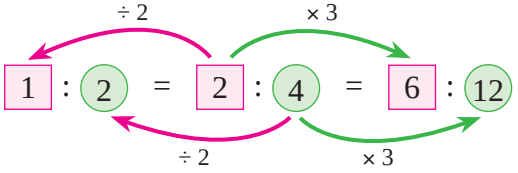
$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{6}{12}$

÷ 2, × 3 (atas); ÷ 2, × 3 (bawah)

TIP BESTARI

Nisbah setara boleh dicari dengan menulis nisbah itu sebagai pecahan setara.

Pecahan ini boleh diungkapkan sebagai nisbah seperti berikut.



1 : 2, 2 : 4 dan 6 : 12 dikenali sebagai **nisbah setara**. Nisbah setara dicari dengan mendarab atau membahagi setiap bahagian dalam nisbah dengan nombor bulat yang sama.

Bijak Fikir

Adakah 23 : 46 dan $\frac{1}{6} : \frac{1}{3}$ setara dengan 1 : 2?

Contoh 2

Antara berikut, manakah nisbah yang setara dengan 27 : 45?

9 : 15 5 : 3 54 : 90 $\frac{1}{2} : \frac{5}{6}$

Penyelesaian

$27 : 45 = 27 \times 2 : 45 \times 2$
$= 54 : 90$

$27 : 45 = 27 \div 9 : 45 \div 9$
$= 3 : 5$

$27 : 45 = 27 \div 3 : 45 \div 3$
$= 9 : 15$

$27 : 45 = 27 \times \frac{1}{54} : 45 \times \frac{1}{54}$
$= \frac{1}{2} : \frac{5}{6}$

TIP BESTARI

Nisbah 3 : 5 ≠ 5 : 3.

Kaedah Alternatif

$\frac{1}{2} : \frac{5}{6} = \frac{1}{2} \times 54 : \frac{5}{6} \times 54$
$= 27 : 45$

Maka, nisbah yang setara dengan 27 : 45 ialah 9 : 15, 54 : 90 dan $\frac{1}{2} : \frac{5}{6}$.

Contoh 3

Puan Habibah mencampurkan 4 cawan cuka dengan 8 cawan air untuk memperoleh cecair pembersih semula jadi bagi tingkap kaca rumahnya. Kenal pasti dan tentukan dua nisbah setara yang mungkin bagi cecair pembersih ini.

Penyelesaian

$4 : 8 = 4 \times 2 : 8 \times 2$
$= 8 : 16$

$4 : 8 = 4 \div 2 : 8 \div 2$
$= 2 : 4$

Dua nisbah setara yang mungkin bagi 4 : 8 ialah 8 : 16 dan 2 : 4.

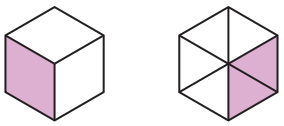
Latih Diri 4.1b

1. Antara berikut, manakah nisbah yang setara dengan 18 : 24 : 45?

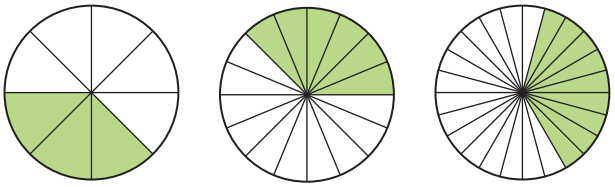
3 : 4 : 9 　　36 : 48 : 90 　　0.6 : 0.8 : 1.5 　　$\frac{2}{5} : \frac{8}{15} : 1$

2. Kenal pasti dan tentukan nisbah setara bagi bahagian berlorek dalam setiap rajah yang berikut.

(a)



(b)



3. Di sebuah tapak pembinaan, seorang pekerja menyediakan konkrit untuk asas sokongan bangunan. Dia membancuh 10 bahagian simen dengan 20 bahagian pasir dan 30 bahagian batu kelikir. Kenal pasti dan tentukan dua nisbah setara yang mungkin untuk bancuhan ini.

Bagaimanakah anda mengungkapkan nisbah dalam bentuk termudah?

Untuk mengungkapkan nisbah dalam bentuk termudah, kita membahagikan kuantiti itu dengan faktor sepunya terbesar (FSTB) atau mendarabkan kuantiti itu dengan gandaan sepunya terkecil (GSTK).

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengungkapkan nisbah dua dan tiga kuantiti dalam bentuk termudah.

Contoh 4

Ungkapkan setiap nisbah yang berikut dalam bentuk termudah.

(a) 800 g : 1.8 kg 　　(b) 32 : 24 : 20

(c) $\frac{3}{5} : \frac{7}{10}$ 　　(d) 0.04 : 0.12 : 0.56

Penyelesaian

(a) $800\text{ g} : 1.8\text{ kg} = 800\text{ g} : 1800\text{ g}$ ← Tukarkan kepada unit yang sama.

$= \frac{800}{200} : \frac{1800}{200}$ ← Bahagikan kedua-dua bahagian dengan 200.

$= 4 : 9$

TIP BESTARI

Suatu nisbah $a : b$ dikatakan dalam bentuk termudah jika a dan b tidak mempunyai faktor sepunya kecuali 1.

(b) $32 : 24 : 20 = \frac{32}{4} : \frac{24}{4} : \frac{20}{4}$

$= 8 : 6 : 5$

Bahagikan ketiga-tiga bahagian dengan 4, iaitu FSTB bagi 32, 24 dan 20.

(c) $\frac{3}{5} : \frac{7}{10} = \frac{3}{5} \times 10 : \frac{7}{10} \times 10$

$= 6 : 7$

Darabkan kedua-dua bahagian dengan 10, iaitu GSTK bagi 5 dan 10.

(d) $0.04 : 0.12 : 0.56 = 0.04 \times 100 : 0.12 \times 100 : 0.56 \times 100$

$= 4 : 12 : 56$

$= \frac{4}{4} : \frac{12}{4} : \frac{56}{4}$

$= 1 : 3 : 14$

Darabkan ketiga-tiga bahagian dengan 100.

Bahagikan ketiga-tiga bahagian dengan 4, iaitu FSTB bagi 4, 12 dan 56.

Latih Diri 4.1c

1. Ungkapkan setiap nisbah yang berikut dalam bentuk termudah.

(a) 240 g : 1.6 kg

(b) 30 : 42 : 48

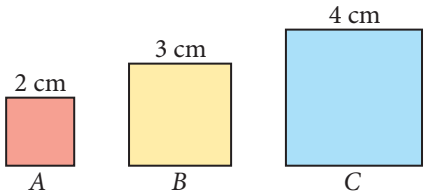
(c) $\frac{2}{5} : \frac{8}{9}$

(d) 0.09 : 0.12 : 0.24

Mahir Diri 4.1

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 4.1.

1. Rajah di bawah menunjukkan tiga buah segi empat sama, *A*, *B* dan *C*.



(a) Wakilkan setiap yang berikut dalam bentuk $a : b : c$.

(i) Panjang sisi segi empat sama *A* kepada panjang sisi segi empat sama *B* kepada panjang sisi segi empat sama *C*.

(ii) Perimeter segi empat sama *A* kepada perimeter segi empat sama *B* kepada perimeter segi empat sama *C*.

(iii) Luas segi empat sama *A* kepada luas segi empat sama *B* kepada luas segi empat sama *C*.

(b) Tulis nisbah setara berdasarkan jawapan anda di (a).

(c) Apakah hubungan antara nombor dalam nisbah luas dengan nombor dalam nisbah panjang sisi?

2. Di sebuah bengkel kereta, seorang mekanik menggunakan bicu dengan daya 120 paun untuk mengangkat sebuah kereta berjisim 1 350 kg. Nyatakan nisbah jisim kereta kepada daya yang diperlukan untuk mengangkat kereta. Ungkapkan nisbah itu dalam bentuk termudah. (1 paun = 0.45 kg)

3. Jadual di bawah menunjukkan bilangan murid lelaki dan murid perempuan dalam tiga buah kelas tingkatan 1.

Murid	Kelas 1 Amanah	Kelas 1 Bestari	Kelas 1 Cekap
Lelaki	12	9	9
Perempuan	16	20	12

(a) Kelas apakah yang mempunyai nisbah bilangan murid perempuan kepada bilangan murid lelaki yang sama?

(b) Tulis nisbah bilangan murid perempuan kelas 1 Amanah kepada kelas 1 Bestari kepada kelas 1 Cekap dalam bentuk $a : b : c$.

(c) Semasa waktu pelajaran Pendidikan Jasmani dan Pendidikan Kesihatan, kelas 1 Amanah dan kelas 1 Bestari digabungkan bersama. Cari nisbah bilangan murid perempuan kepada bilangan murid lelaki bagi gabungan kelas itu. Ungkapkan jawapan dalam bentuk termudah.

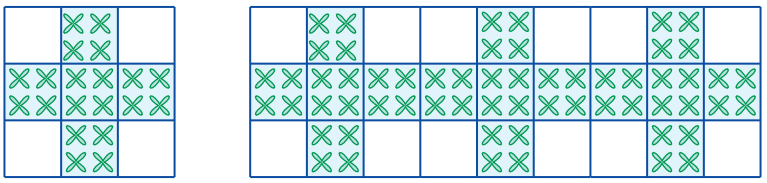
4. Kenal pasti dan tentukan nisbah setara yang mungkin bagi setiap yang berikut.

setara dengan

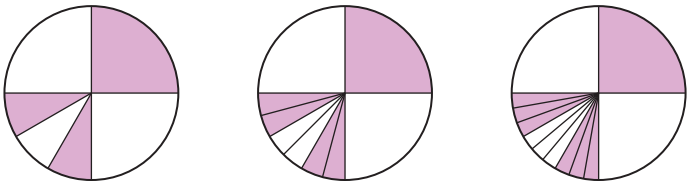
1 : 5 *as* 4 : 9 : 2 *as* 37 : 74 *as* 6 : 1 *as* 0.3 : 1.2 : 0.5

5. Kenal pasti dan tentukan nisbah setara bagi bahagian berlorek dalam setiap rajah yang berikut.

(a)



(b)



6. Seorang pekebun menyediakan medium semaian dengan 3 bahagian tanah loam, 2 bahagian tanah organik dan 1 bahagian pasir sungai. Kenal pasti dan tentukan dua nisbah setara yang mungkin untuk medium semaian ini.

4.2 Kadar

Apakah hubungan antara nisbah dan kadar?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan hubungan antara nisbah dan kadar.

Aktiviti Penerokaan 1 Kendiri

Tujuan : Menentukan hubungan antara nisbah dan kadar.

Arahan: Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *nisbah dan kadar.pdf* dan cetak fail itu.
2. Nyatakan nisbah dua kuantiti bagi ukuran yang terlibat dalam setiap situasi yang diberi.
3. Nyatakan kuantiti yang terlibat dan juga unit ukuran bagi kuantiti itu.

Situasi	Nisbah dalam bentuk $\frac{a}{b}$	Kuantiti yang terlibat	Unit ukuran
Sebuah kereta bergerak sejauh 285 km dalam tempoh 3 jam	$\frac{285\text{ km}}{3\text{ jam}}$	Jarak dan masa	km dan jam
Sebatang pokok tumbuh 24 cm dalam tempoh 4 bulan.			
Jisim bayi bertambah 1.3 kg dalam tempoh 60 hari.			
Denyutan nadi Karim ialah 75 kali seminit.			
Daya yang bertindak ke atas luas permukaan seluas 1 meter persegi ialah 2 Newton.			

TIP BESTARI

Kadar ialah kes khas nisbah yang melibatkan dua kuantiti yang berbeza unit.

Dalam Aktiviti Penerokaan 1, kita membandingkan dua kuantiti yang berbeza unit. Misalnya, dalam nisbah $\frac{285\text{ km}}{3\text{ jam}}$, kita membandingkan jarak yang dilalui dalam km dengan masa yang diambil dalam jam. Nisbah $\frac{285\text{ km}}{3\text{ jam}}$ dikenali sebagai **kadar**. Kadar menunjukkan dua kuantiti yang berbeza unit berhubung antara satu sama lain.

Mari Berbincang

Adakah $\frac{1.5\text{ kg}}{3\text{ kg}}$ atau $\frac{1.5\text{ kg}}{3\text{ g}}$ merupakan kadar? Bincangkan.

Contoh 5

Nyatakan kadar dan dua kuantiti (termasuk unit) bagi ukuran yang terlibat dalam setiap situasi berikut.

(a) Fatin membeli 2 kg mangga dengan harga RM10.

(b) Sebuah kereta menggunakan 1 liter petrol untuk perjalanan sejauh 12 km.

Penyelesaian

(a) Kadar $= \frac{\text{RM10}}{\text{2 kg}}$

Dua kuantiti yang terlibat ialah jisim (kg) dan jumlah wang (RM).

(b) Kadar $= \frac{\text{12 km}}{\text{1 liter}}$

Dua kuantiti yang terlibat ialah jarak (km) dan isi padu (liter).

Menukar unit ukuran kadar

Dua buah gerai menjual tomato ceri yang dihasilkan dari Tanah Tinggi Cameron. Gerai manakah yang menjual tomato ceri dengan harga yang lebih rendah?

Untuk membuat perbandingan kadar harga, penukaran unit perlu dilakukan dahulu.



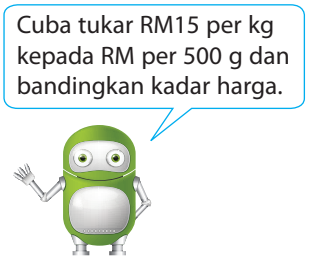
Gerai *A* Gerai *B*

Kadar harga tomato ceri di gerai *B* $= \frac{\text{RM8}}{\text{500 g}}$

$= \frac{8 \times 2}{500 \times 2}$

$= \frac{16}{1\,000}$ ← 1 000 g = 1 kg

= RM16 per kg



Maka, harga tomato ceri di gerai *A* lebih rendah berbanding harga tomato ceri di gerai *B*.

Contoh 6

(a) Rajan menunggang basikal dengan laju 5 m/s. Tukarkan 5 m/s kepada km/j.

(b) Ketumpatan sejenis logam ialah 2 700 kg per m^3.
Nyatakan ketumpatan logam ini dalam g per cm^3.

TIP BESTARI

m/s bermaksud meter per saat.

Penyelesaian

(a) 5 m/s

$= \frac{5 \text{ m}}{1 \text{ s}}$

$= 5 \text{ m} \div 1 \text{ s}$

$= \frac{5}{1\,000} \text{ km} \div \frac{1}{60 \times 60} \text{ j}$

$= \frac{5}{1\,000} \times \frac{60 \times 60}{1}$

= 18 km/j

(b) Ketumpatan

$= \frac{2\,700 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3}$

$= \frac{2\,700 \times 1\,000}{100 \times 100 \times 100}$ ← 1 kg = 1 000 g

← $1 \text{ m}^3 = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$

$= 2.7 \text{ g/cm}^3$

$= 2.7 \text{ g per cm}^3$

Latih Diri 4.2a

1. Nyatakan kadar dan dua kuantiti (termasuk unit) yang terlibat dalam setiap situasi yang berikut.

(a) Tambang kereta api untuk dua orang penumpang dewasa dari Johor Bahru ke Kuala Lumpur ialah RM154.

(b) 20 liter air mengalir keluar dari sebuah tangki air setiap kali dipam.

(c) Yuran tuisyen Haruiri ialah RM240 untuk 4 mata pelajaran.

(d) Baja yang digunakan di sebuah kebun seluas 10 hektar ialah RM500.

(e) Gandar sebuah enjin berputar 600 putaran dalam 3 saat.

2. Jadual di sebelah menunjukkan kelajuan dua objek, *A* dan *B*. Tukarkan unit ukuran untuk menentukan objek yang bergerak dengan lebih laju.

Objek	Laju
A	25 m per saat
B	8 km per jam

3. Jisim per unit luas sejenis kepingan logam ialah 3 kg per m^2. Nyatakan kadar itu dalam g per 100 cm^2.

4. Sebuah ladang kelapa sawit menggunakan baja pada kadar 350 kg per hektar. Nyatakan kadar penggunaan baja itu dalam g per m^2. [1 hektar = 10 000 m^2]

Mahir Diri 4.2

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 4.2.

1. Seketul aluminium yang berisi padu 5 cm^3 mempunyai jisim 13.5 g. Cari ketumpatan aluminium itu dalam g per cm^3.

2.

Orang utan	Jisim semasa lahir (kg)	Jisim selepas 60 hari (kg)
Borneo	0.3	6.3
Sumatera	0.7	7.7

(a) Berdasarkan maklumat dalam jadual di atas, jelaskan

(i) nisbah jisim semasa lahir kepada jisim selepas 60 hari bagi kedua-dua spesies orang utan,

(ii) kadar pertumbuhan kedua-dua spesies orang utan itu dalam kg per 60 hari.

(b) Nyatakan dua kuantiti yang terlibat dalam kadar yang diperoleh dalam (a)(ii).

3. Halim ingin membeli susu kotak. Susu kotak itu dijual dalam tiga jenis bungkusan yang berlainan seperti yang ditunjukkan dalam rajah di bawah.

(a) Tulis kadar harga bagi setiap susu kotak itu.

(b) Tentukan harga per liter bagi susu kotak 500 m*l*.

(c) Susu kotak yang manakah ditawarkan dengan harga yang paling menjimatkan? Justifikasikan jawapan anda.



RM2.25 RM4.00 RM7.50

4.3 Kadaran

Apakah hubungan antara nisbah dan kadaran?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan hubungan antara nisbah dan kadaran.

Aktiviti Penerokaan 2

Berpasangan

Tujuan : Menentukan hubungan antara nisbah dan kadaran.
Arahan: Lakukan aktiviti ini secara berpasangan.

1. Pilih satu halaman daripada buku novel untuk disalin. Masa yang ditetapkan untuk menyalin ialah 5 minit.
2. Rakan anda bertindak sebagai penjaga masa untuk memberitahu masa mula dan masa tamat menyalin.
3. Salin pada kadar yang selesa untuk meminimumkan kesilapan ejaan.
4. Berhenti menyalin apabila tempoh masa tamat. Buat tanda di mana anda berhenti menyalin.
5. Hitung bilangan perkataan yang disalin dalam masa 5 minit.
6. Anda dan rakan anda saling tukar peranan dan ulang Langkah **1** hingga **5**. Gunakan halaman yang sama semasa menyalin.
7. Salin dan catatkan dapatan anda di dalam jadual seperti yang berikut.

Nama murid		
Bilangan perkataan		
Masa (minit)	5	5

8. Berdasarkan keputusan dalam jadual, jawab soalan yang berikut.
   (a) Apakah kadar menyalin dalam masa 5 minit bagi anda dan rakan anda?
   (b) Tukarkan kadar menyalin dalam masa 5 minit kepada bilangan perkataan per minit.
   (c) Jika anda berdua terus menyalin pada kadar yang sama, berapakah perkataan yang dapat disalin bagi setiap orang dalam masa 1 jam?

Mari Berbincang

Berdasarkan Aktiviti Penerokaan 2, bincangkan persamaan dan perbezaan antara nisbah, kadar dan kadaran. Berikan contoh bagi setiap satunya.

Dalam Aktiviti Penerokaan 2, anda telah menggunakan kadaran untuk mencari bilangan perkataan yang disalin dalam masa 1 jam.
Misalnya,

$$\frac{45 \text{ perkataan}}{5 \text{ minit}} \overset{\times 12}{=} \frac{540 \text{ perkataan}}{60 \text{ minit}}$$

Kadaran ialah suatu hubungan yang menyatakan kesamaan antara dua nisbah atau dua kadar. Kadaran boleh diungkapkan dalam bentuk pecahan.

Contoh 7

Tulis satu kadaran bagi setiap situasi yang berikut.

(a) Jika 10 biji kacang mempunyai jisim 17 g, maka 30 biji kacang mempunyai jisim 51 g.

(b) Jelajah lumba basikal *Le Tour De Langkawi* bermula di Kedah dan berakhir di Melaka meliputi jarak sejauh 1 180 km. Jarak ini ialah 23.6 cm pada sebuah peta dengan keadaan 1 cm mewakili 50 km.



Penyelesaian

(a) $\frac{17\text{ g}}{10\text{ biji}} = \frac{51\text{ g}}{30\text{ biji}}$

(b) $\frac{50\text{ km}}{1\text{ cm}} = \frac{1\,180\text{ km}}{23.6\text{ cm}}$

Latih Diri 4.3a

1. Tulis satu kadaran bagi setiap situasi yang berikut.

(a) Jika 3 biji bola berharga RM5, maka 12 biji bola itu berharga RM20.

(b) Tinggi 4 blok kayu yang disusun menegak ialah 24 cm. Apabila Raju menyusun 13 blok kayu menegak, tinggi susunan blok ialah 78 cm.

(c) Terdapat 13 orang murid lelaki dan 15 orang murid perempuan dalam setiap kelas di Tadika Ria. Jika terdapat 65 orang murid lelaki di Tadika Ria, maka terdapat 75 orang murid perempuan.

Bagaimanakah anda menentukan nilai yang tidak diketahui dalam suatu kadaran?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan nilai yang tidak diketahui dalam suatu kadaran.

Contoh 8

Kos tenaga elektrik ialah 43.6 sen bagi 2 kilowatt-jam (kWj). Berapakah kos untuk penggunaan elektrik sebanyak 30 kWj?

Penyelesaian

Kaedah unitari

Kos tenaga elektrik bagi 2 kWj
= 43.6 sen

Kos tenaga elektrik bagi 1 kWj
$= \frac{43.6\text{ sen}}{2}$
= 21.8 sen

Kos tenaga elektrik bagi 30 kWj
= 30 × 21.8
= 654 sen

Kaedah kadaran

Katakan kos tenaga elektrik bagi 30 kWj ialah x sen.

Maka,

$$\frac{43.6\text{ sen}}{2\text{ kWj}} \overset{\times 15}{=} \frac{x\text{ sen}}{30\text{ kWj}}$$

$x = 43.6 \times 15$
$= 654$

Kaedah pendaraban silang

Katakan kos tenaga elektrik bagi 30 kWj ialah x sen.

Maka, $\frac{43.6}{2} \quad \frac{x}{30}$

$$2 \times x = 43.6 \times 30$$

$$x = \frac{43.6 \times 30}{2}$$

$$= 654$$

Maka, kos penggunaan tenaga elektrik bagi 30 kWj ialah RM6.54.

TIP BESTARI

Jika $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, maka $a \times d = b \times c$.

Latih Diri 4.3b

1. Terdapat 200 orang pemain dalam 8 pasukan ragbi yang menyertai suatu karnival sukan. Tentukan bilangan pemain dalam 2 pasukan jika setiap pasukan mempunyai bilangan pemain yang sama.

2. Dalam Ujian SEGAK semasa waktu Pendidikan Jasmani, Amir boleh melakukan senaman tekan tubi sebanyak 60 kali dalam masa 3 minit. Berapa kali tekan tubi yang boleh dilakukan oleh Amir dalam masa 5 minit? (Andaikan Amir boleh melakukan senaman tekan tubi pada kadar yang sama.)

3. Seorang peladang menanam tiga pokok cili per 0.5 m^2. Berapakah pokok cili yang boleh ditanam oleh peladang itu dalam suatu kawasan seluas 85 m^2?

Mahir Diri 4.3

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 4.3.

1. Tulis satu kadaran bagi setiap situasi yang berikut. Wakilkan maklumat yang hendak dicari dengan menggunakan pemboleh ubah yang sesuai.

(a) Puan Jamilah menggunakan 175 m*l* minyak zaitun dan 50 m*l* cuka untuk membuat bahan perapan. Berapakah isi padu cuka yang diperlukan jika Puan Jamilah menggunakan 300 m*l* minyak zaitun untuk membuat bahan tersebut?

(b) Seorang ahli meteorologi menggunakan tolok hujan untuk menyukat jumlah air hujan di sebuah bandar. Dia mendapati jumlah hujan yang turun di bandar itu ialah 7.8 mm dalam masa 3 jam. Jika hujan turun pada kadar yang sama, berapa lama hujan akan turun untuk mencapai 11.7 mm?



2. Gear merupakan mesin ringkas yang terdiri daripada roda bergigi. Apabila gear yang bersaiz besar berputar 4 kali, gear yang bersaiz kecil berputar 18 kali. Berapa kali gear yang bersaiz besar akan berputar jika gear yang bersaiz kecil berputar 54 kali?

3. Seorang tukang kebun mengambil masa setengah jam untuk memotong rumput dan membuang rumpai di halaman sebuah rumah yang berukuran 20 m × 15 m. Tukang kebun itu diberi upah RM30 per jam. Berapakah upah yang diterimanya jika dia membersihkan halaman sebuah rumah yang berukuran 40 m × 30 m?

4.4 Nisbah, Kadar dan Kadaran

Bagaimanakah anda menentukan nisbah tiga kuantiti apabila dua atau lebih nisbah dua kuantiti diberi?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan nisbah tiga kuantiti apabila dua atau lebih nisbah dua kuantiti diberi.

Contoh 9

Jika $p : q = 7 : 3$ dan $q : r = 3 : 5$, cari nisbah $p : q : r$.

Penyelesaian

$p : q = 7 : \textcircled{3}$ $\quad$ $q : r = \textcircled{3} : 5$

sama

Maka, $p : q : r = 7 : 3 : 5$.

Contoh 10

Di sudut bacaan Kelas 1 Jujur, nisbah bilangan buku cerita kepada bilangan buku rujukan ialah 2 : 5. Nisbah bilangan buku rujukan kepada bilangan majalah ialah 3 : 2. Cari nisbah bilangan buku cerita kepada bilangan buku rujukan kepada bilangan majalah.

Penyelesaian

Katakan x = bilangan buku cerita
y = bilangan buku rujukan
z = bilangan majalah

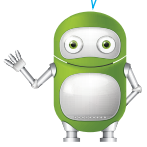
$x : y = 2 : 5$
$= 2 \times 3 : 5 \times 3$
$= 6 : \textcircled{15}$

$y : z = 3 : 2$
$= 3 \times 5 : 2 \times 5$
$= \textcircled{15} : 10$

sama

Maka, $x : y : z = 6 : 15 : 10$, iaitu nisbah bilangan buku cerita kepada bilangan buku rujukan kepada bilangan majalah ialah 6 : 15 : 10.

Tukarkan nilai y dalam kedua-dua nisbah kepada satu nombor yang sama dengan menentukan GSTK bagi 5 dan 3.



Latih Diri 4.4a

1. Jika $p : q = 2 : 9$ dan $q : r = 9 : 7$, cari nisbah $p : q : r$.

2. Sejumlah wang derma dibahagikan kepada tiga buah rumah amal P, Q dan R. Nisbah wang derma yang diterima oleh rumah amal P kepada rumah amal Q ialah 2 : 3. Nisbah wang derma yang diterima oleh rumah amal Q kepada rumah amal R ialah 4 : 1. Cari nisbah wang derma yang diterima oleh rumah amal P kepada rumah amal Q kepada rumah amal R.

Bagaimanakah anda menentukan nisbah atau nilai yang berkaitan?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan nisbah atau nilai yang berkaitan apabila diberi
(i) nisbah dua kuantiti dan nilai satu kuantiti.
(ii) nisbah tiga kuantiti dan nilai satu kuantiti.

Contoh 11

Ibu Nurin mencuba resipi membuat roti dengan mencampurkan tepung dan air. Nisbah tepung kepada air ialah 5 : 3. Sekiranya Ibu Nurin ada 480 g tepung, berapakah jisim air, dalam g, yang diperlukannya?

Penyelesaian

Kaedah unitari

Tepung	:	Air
5	:	3
480 g	:	

5 bahagian tepung = 480 g

1 bahagian tepung $= \frac{480}{5}$
$= 96$ g

Jisim air yang diperlukan $= 3 \times 96$ g
$= 288$ g

Kaedah pendaraban silang

Katakan m = jisim air yang diperlukan

Tepung	:	Air
5	:	3
480 g	:	m g

Maka, $\frac{m}{3} = \frac{480}{5}$

$5 \times m = 3 \times 480$

$m = \frac{3 \times 480}{5}$

$= 288$

Contoh 12

Dalam suatu projek membina bangsal basikal murid di sebuah sekolah, nisbah wang yang didermakan oleh pengusaha kantin sekolah, Syarikat Buku Jaya dan PIBG ialah 2 : 6 : 5. Jika PIBG menderma RM900, berapakah wang yang diderma oleh pengusaha kantin sekolah dan Syarikat Buku Jaya?

Penyelesaian

Kaedah unitari

Pengusaha kantin sekolah	:	Syarikat Buku Jaya	:	PIBG
2	:	6	:	5
	:		:	RM900

5 bahagian = RM900

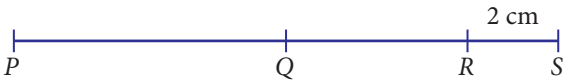
1 bahagian $= \frac{900}{5}$
$=$ RM180

Pengusaha kantin sekolah menderma 2 bahagian.
Wang yang diderma $= 2 \times$ RM180
$=$ RM360

Syarikat Buku Jaya menderma 6 bahagian.
Wang yang diderma $= 6 \times$ RM180
$=$ RM1 080

Cuba Ini *Gunakan kaedah pendaraban silang untuk menyelesaikan Contoh 12.*

Contoh 13



Seutas dawai dengan panjang 12 cm dibahagikan kepada tiga bahagian. Diberi bahawa $PQ : QR = 3 : 2$ dan $RS = 2$ cm. Tentukan $PQ : QR : RS$.

Penyelesaian

$PR = 12 - 2$
$= 10$ cm

Jumlah nisbah PQ dan $QR = 3 + 2$
$= 5$

5 bahagian $= 10$ cm

1 bahagian $= \frac{10}{5}$
$= 2$ cm

$PQ = 3 \times 2$ cm
$= 6$ cm

$QR = 2 \times 2$ cm
$= 4$ cm

Maka, $PQ : QR : RS = 6 : 4 : 2$
$= 3 : 2 : 1$

Latih Diri 4.4b

1. Nisbah harga sehelai baju kebaya kepada harga sehelai baju kurung ialah 7 : 4. Jika harga baju kebaya itu ialah RM84, cari harga baju kurung.

2. Nisbah jisim Encik Arif kepada jisim anaknya ialah 3 : 2. Jika jisim anaknya ialah 42 kg, cari jisim Encik Arif.

3. Zanariah, Rusita dan Hanifah berkongsi membayar kos hadiah hari jadi ibu mereka mengikut nisbah 5 : 3 : 2. Hanifah membayar RM50 untuk hadiah itu. Hitung jumlah wang yang dibayar oleh Zanariah dan Rusita.

4. Kadir, Chandran dan Ping Wei menyertai suatu kuiz Sains. Bilangan soalan yang dijawab oleh mereka mengikut nisbah 4 : 6 : 3. Chandran telah menjawab 30 soalan. Hitung jumlah soalan yang dijawab oleh Kadir dan Ping Wei.

5. 42 orang murid Kelas 1 Dedikasi telah mendaftar sebagai ahli Kelab Komputer, Kelab Robotik dan Kelab Taekwondo. Setiap murid dibenarkan mendaftar hanya satu kelab. Didapati bilangan murid yang mendaftar sebagai ahli Kelab Robotik ialah satu per tiga daripada bilangan murid yang mendaftar sebagai ahli Kelab Komputer dan bilangan murid yang mendaftar sebagai ahli Kelab Taekwondo ialah 14 orang. Tentukan nisbah bilangan ahli Kelab Komputer kepada bilangan ahli Kelab Robotik kepada bilangan ahli Kelab Taekwondo.

Bagaimanakah anda menentukan nilai yang berkaitan dengan suatu kadar?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan nilai yang berkaitan dengan suatu kadar.

Contoh 14

Encik Tan melakukan ujian larian pada mesin *treadmill*. Dia berlari pada kadar yang sama dan keputusan ujian menunjukkan jantungnya berdenyut 420 kali dalam masa 4 minit. Cari bilangan denyutan jantung jika dia melakukan ujian tersebut selama 12 minit.

Penyelesaian

Kadar denyutan jantung $= \frac{420 \text{ kali}}{4 \text{ minit}}$

Katakan bilangan denyutan jantung ialah x kali dalam masa 12 minit.

Kaedah kadaran

$$\frac{420 \text{ kali}}{4 \text{ minit}} = \frac{x \text{ kali}}{12 \text{ minit}}$$

$$\frac{420 \text{ kali}}{4 \text{ minit}} \overset{\times 3}{=} \frac{x \text{ kali}}{12 \text{ minit}}$$

$$x = 1\,260$$

Kaedah pendaraban silang

$$\frac{420}{4} \quad \frac{x}{12}$$

$$4 \times x = 420 \times 12$$

$$x = \frac{420 \times 12}{4}$$

$$x = 1\,260$$

Bilangan denyutan jantung Encik Tan ialah 1 260 kali dalam masa 12 minit.

Cuba Ini *Gunakan kaedah unitari untuk menyelesaikan Contoh 14.*

Tahukah Anda

Dalam situasi sebenar, kadar denyutan jantung per minit adalah tidak tetap. Ini adalah kerana kadar denyutan jantung berubah mengikut keadaan seseorang pada masa yang berlainan.

Latih Diri 4.4c

1. Seseorang yang melakukan senaman berjalan dapat membakar 2.9 kalori tenaga per minit. Berapakah kalori tenaga yang akan dibakar jika dia berjalan 20 minit?
2. Enam kotak jus limau dijual pada harga RM12.25. Tentukan harga bagi 24 kotak jus limau yang sama.
3. Anis menggunakan 8 cawan tepung untuk membuat 60 keping biskut susu mentega pada hari Isnin. Pada hari Selasa, Anis ingin membuat 15 keping biskut. Jika kadar penggunaan tepung tidak berubah, berapa cawan tepung yang perlu digunakannya?
4. Andaikan kadar pertukaran mata wang asing ialah USD1 bersamaan dengan RM3.90. Pada kadar ini, Ahmad memberi RM200 kepada pengurup mata wang asing. Pengurup kemudiannya mengembalikan RM5 bersama mata wang USD. Berapakah USD yang diterima oleh Ahmad?

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan nisbah, kadar dan kadaran, termasuk membuat anggaran.

Contoh 15

Seorang pekebun sayur menggunakan kaedah tangkap, tanda, lepas dan tangkap semula untuk menganggarkan populasi siput di dalam kebun sayurnya. Dia menangkap 24 ekor siput dan menandakan cangkerang setiap siput itu. Pekebun sayur kemudian melepaskan siput ke dalam kebun sayurnya semula. Selepas dua minggu, dia menangkap secara rawak 30 ekor siput dan mendapati 5 ekor mempunyai cangkerang yang bertanda. Dia menggunakan kadaran berikut untuk menganggarkan populasi siput di dalam kebun sayurnya.

$$\frac{\text{Bilangan siput yang bertanda}}{\text{Bilangan siput yang ditangkap semula}} = \frac{\text{Bilangan siput yang ditangkap dan ditanda}}{\text{Populasi siput di dalam kebun sayur}}$$

Anggarkan populasi siput di dalam kebun sayur.

Penyelesaian

Katakan populasi siput di dalam kebun sayur = x

$$\frac{\text{Bilangan siput yang bertanda}}{\text{Bilangan siput yang ditangkap semula}} = \frac{\text{Bilangan siput yang ditangkap dan ditanda}}{\text{Populasi siput di dalam kebun sayur}}$$

$$\frac{5}{30} = \frac{24}{x}$$

$$\frac{{}^{1}\cancel{5}}{{}_{6}\cancel{30}} = \frac{24}{x}$$

$\times 24$

$$\frac{1}{6} = \frac{24}{x}$$

$\times 24$

$$x = 6 \times 24$$
$$= 144$$

Mari Berbincang

Bagaimanakah anda mencari nilai x dengan tidak menukar $\frac{5}{30}$ dalam bentuk termudah?

Pekebun sayur itu menganggarkan terdapat 144 ekor siput di dalam kebun sayurnya.

Tahukah Anda

Dengan mengetahui populasi haiwan perosak di suatu habitat tertentu, ahli sains boleh menganggarkan penggunaan racun perosak yang paling optimum supaya keseimbangan alam dapat dikekalkan tanpa mengganggu kemandirian spesies organisma yang lain.

Latih Diri 4.4d

1. Jadual di bawah menunjukkan keputusan kajian yang dijalankan untuk menganggarkan populasi sejenis ikan air tawar yang hidup di sebuah tasik.

Tangkapan	Bilangan ikan yang ditangkap	
	Bertanda	Tidak bertanda
Pertama	60	
Kedua (Selepas seminggu)	5	20

Anggarkan populasi ikan air tawar yang hidup di tasik itu.

2. Satu pasukan bola sepak bermain 28 perlawanan dan memenangi 4 perlawanan daripada setiap 7 perlawanan yang ditandingi. Tiada perlawanan yang berakhir dengan keputusan seri.

(a) Berapa kalikah pasukan bola sepak ini mengalami kekalahan?
(b) Hitung nisbah menang-kalah pasukan bola sepak ini.
(c) Jika trend ini berlanjutan, anggarkan bilangan kekalahan yang akan dialami pasukan bola sepak ini setelah mereka menang 20 perlawanan.

Mahir Diri 4.4

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 4.4.

1. Pasukan pengakap mengadakan kem tahunan. Setiap 12 orang di bawah penyeliaan seorang guru pengiring. Jika 90 orang pengakap menyertai kem tahunan itu, berapakah bilangan minimum guru pengiring yang terlibat?

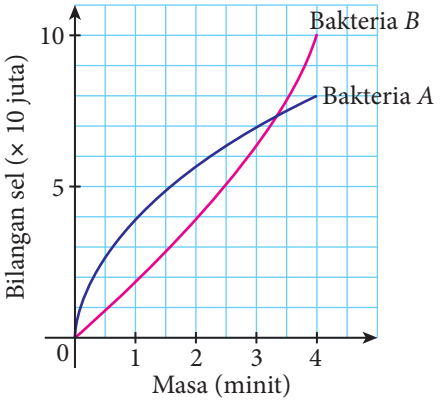
2. Akmal, Bakri dan Cadin berkongsi membiayai kos perubatan ibu mereka sejumlah RM4 200. Cadin membayar RM2 100 manakala kos pembiayaan Akmal ialah tiga per empat daripada kos pembiayaan Bakri. Cari nisbah pembiayaan Akmal kepada Bakri kepada Cadin.

3. Jadual di sebelah menunjukkan harga bagi empat jenis ikan. Siti ingin membeli dua jenis ikan berjisim 1 kg bagi setiap jenis dengan jumlah harga kurang daripada RM20. Apakah kombinasi dua jenis ikan yang boleh dibeli oleh Siti? Tunjukkan pengiraan anda.

Jenis ikan	Harga
Bawal	RM1.50 per 100 g
Cencaru	RM3.20 per 500 g
Selar	RM2.70 per 300 g
Kembung	RM5.40 per 400 g

4. Graf di sebelah menunjukkan kadar pertumbuhan bakteria *A* dan bakteria *B* dalam satu kultur.

(a) Bakteria manakah menunjukkan kadar pertumbuhan yang lebih tinggi dalam 1 minit yang pertama? Nyatakan kadar pertumbuhannya.
(b) Dalam masa 4 minit, berapakah beza bilangan sel antara bakteria *A* dengan bakteria *B*?
(c) Anggarkan masa apabila kedua-dua jenis bakteria itu mempunyai bilangan yang sama.



5. Satu beg baja berjisim 30 kg dilabel 15-20-10. Susunan nombor ini bermakna kandungan baja ini terdiri daripada 15% nitrogen, 20% fosforus dan 10% kalium mengikut jisim. Baki 55% ialah mikronutrien dan pengisi yang lain.

(a) Cari nisbah nitrogen kepada fosforus kepada kalium.

(b) Hitung jisim, dalam kg, bagi kandungan nitrogen, fosforus dan kalium di dalam beg itu.

4.5 Perkaitan antara Nisbah, Kadar dan Kadaran dengan Peratusan, Pecahan dan Perpuluhan

Apakah hubungan antara peratusan dan nisbah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan hubungan antara peratusan dan nisbah.

Imbas Kembali

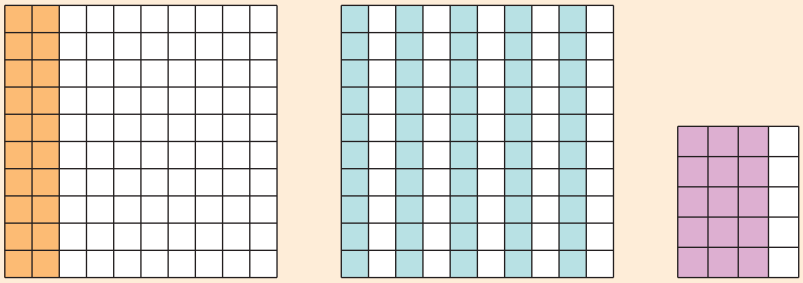
Peratusan ialah pecahan dengan penyebut 100.

Aktiviti Penerokaan 3

Kendiri

Tujuan : Menentukan hubungan antara peratusan dengan nisbah.

1. Salin dan lengkapkan jadual yang berikut.



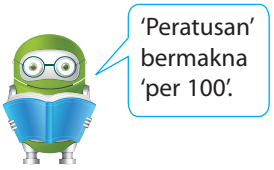
A *B* *C*

Rajah	Nisbah bilangan segi empat sama yang berlorek kepada bilangan segi empat sama yang tidak berlorek	Peratusan segi empat sama yang berlorek	Peratusan segi empat sama yang tidak berlorek
A			
B			
C			

2. Berdasarkan keputusan dalam jadual di atas, bincangkan hubungan antara peratusan dan nisbah.

Daripada Aktiviti Penerokaan 3, didapati bahawa peratusan ialah nisbah yang menghuraikan bahagian daripada 100.

Misalnya, $20\% = \frac{20}{100}$

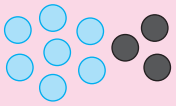


Tahukah Anda

Nisbah yang membandingkan bilangan bahagian daripada 100 bahagian boleh diungkapkan dalam bentuk pecahan, perpuluhan dan peratusan.

Mari Berbincang

Rajah di sebelah menunjukkan 10 biji guli. Apakah yang diwakili oleh nisbah 3 : 7 dalam rajah itu?
Apakah peratusan guli hitam dalam rajah?



Contoh 16

Di dalam sebuah kelas, nisbah bilangan murid perempuan kepada bilangan murid lelaki ialah 3 : 2. Cari peratusan murid perempuan di dalam kelas itu.

Penyelesaian

Nisbah bilangan murid perempuan kepada jumlah murid = 3 : 5

$$= \frac{3}{5}$$

$$\frac{3}{5} = \frac{3 \times 20}{5 \times 20}$$

Tukar kepada pecahan dengan penyebut 100.

$$= \frac{60}{100}$$

Maka, peratusan murid perempuan di dalam kelas itu ialah 60%.

Kaedah Alternatif

Peratusan murid perempuan
$= \frac{3}{5} \times 100\%$
$= 60\%$

Contoh 17

Zakaria ialah seorang murid yang berjimat cermat. Dia menyimpan 30% daripada wang saku yang diterimanya setiap hari. Cari nisbah wang simpanan harian kepada jumlah wang saku harian yang diterimanya.

Penyelesaian

Peratusan wang simpanan harian = 30%

$$= \frac{30}{100}$$

Nisbah wang simpanan harian kepada jumlah wang saku harian = 30 : 100

$$= 3 : 10$$

Latih Diri 4.5a

1. Di dalam sebuah kelas, nisbah bilangan murid yang bercermin mata kepada bilangan murid yang tidak bercermin mata ialah 1 : 3. Cari peratusan murid yang tidak bercermin mata di dalam kelas itu.

2. Diketahui bahawa 35% daripada sebuah cakera keras komputer telah diisi dengan data. Cari nisbah kapasiti yang telah diisi dengan data kepada kapasiti yang belum diisi dengan data.

Bagaimanakah anda menentukan peratusan suatu kuantiti dengan konsep kadaran?

Imbas Kembali

Kadaran ialah suatu hubungan yang menyatakan kesamaan antara dua nisbah.

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan peratusan suatu kuantiti dengan mengaplikasikan konsep kadaran.

Contoh 18

Tentukan peratusan setiap kuantiti yang berikut dengan mengaplikasikan konsep kadaran.

(a) Sebuah kotak mempunyai 8 utas reben. Dua daripadanya berwarna biru. Apakah peratusan reben biru di dalam kotak itu?

(b) Puan Jorana mempunyai RM300. Dia membelanjakan RM15 untuk tambang pengangkutan. Apakah peratusan wang yang dibelanjakannya?

Penyelesaian

(a) Katakan peratusan reben biru di dalam kotak ialah x.

$$\frac{x}{100} = \frac{\text{Bilangan reben biru}}{\text{Jumlah reben}}$$ ← Tulis satu kadaran.

$$\frac{x}{100} \quad \frac{2}{8}$$

$$8 \times x = 2 \times 100$$

$$x = \frac{2 \times 100}{8}$$

$$= 25$$

Maka, 25% daripada reben di dalam kotak itu berwarna biru.

(b) Katakan peratusan wang yang dibelanjakan ialah y.

$$\frac{\text{Wang yang dibelanjakan}}{\text{Jumlah wang}} = \frac{y}{100}$$

$$\frac{15}{300} \overset{\div 3}{=} \frac{y}{100}$$

$$y = 5$$

Puan Jorana membelanjakan 5% daripada jumlah wangnya.

Contoh 19

Dalam satu karnival jualan, Encik Rosli memilih sehelai kemeja dari satu rak yang mempamerkan tanda harga 'Potongan 45%'. Harga asal kemeja itu ialah RM85. Apabila Encik Rosli mengimbas kod harga kemeja itu, pengimbas menunjukkan harga RM57.80. Dengan mengaplikasikan konsep kadaran, tentukan sama ada peratusan diskaun ini sepadan dengan peratusan potongan yang dipamerkan? Berikan penjelasan bagi jawapan anda.

Penyelesaian

Katakan p ialah peratusan diskaun daripada harga asal.

Maka, $\frac{p}{100} = \frac{\text{Harga jualan}}{\text{Harga asal}}$

$$\frac{p}{100} \times \frac{57.80}{85.00}$$

$$85p = 5\,780$$

$$p = \frac{5\,780}{85}$$

$$= 68$$

Harga jualan ialah 68% daripada harga asal.

Peratusan diskaun yang diperoleh = 100% – 68%
= 32%

Peratusan diskaun yang diperoleh Encik Rosli kurang daripada peratusan potongan yang dipamerkan pada tanda harga.

Latih Diri 4.5b

1. Tentukan peratusan kuantiti berikut dengan mengaplikasikan konsep kadaran.

(a) 14 daripada 56 orang murid menyiapkan kerja rumah mereka dalam masa 1 jam. Apakah peratusan murid yang menyiapkan kerja rumah mereka dalam masa 1 jam?

(b) Sebuah kelas mempunyai 45 orang murid. 18 orang daripadanya ialah murid perempuan. Apakah peratusan murid perempuan di dalam kelas itu?

(c) Burung kolibri lebah ialah burung yang paling kecil di dunia. Jisimnya boleh sekecil 2 g. Burung unta ialah burung yang terbesar di dunia dan jisimnya boleh mencapai sehingga 150 kg. Apakah peratusan jisim burung kolibri lebah ialah jisim burung unta?

2. Sebuah gedung kasut mengadakan promosi jualan sempena cuti sekolah. Sepasang kasut yang harga asalnya RM45 dijual dengan diskaun 25%. Dengan mengaplikasikan konsep kadaran, tentukan jumlah wang yang dapat dijimatkan oleh seorang pengguna apabila dia membeli kasut ini ketika promosi jualan.

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

ZON APLIKASI MATEMATIK

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan perkaitan antara nisbah, kadar dan kadaran dengan peratusan, pecahan dan perpuluhan.

Jadual yang berikut menunjukkan kadar sewa bulanan dan wang pendahuluan penyewaan bilik pangsapuri di Taman Bukit Damai.

Jenis pangsapuri	Dua bilik	Tiga bilik
Kadar sewa (RM per bulan)	450	550
Wang pendahuluan	1 bulan sewa	2 bulan sewa

(a) Ben dan Farid masing-masing menyewa pangsapuri dua bilik dan pangsapuri tiga bilik. Cari nisbah jumlah bayaran awal Ben kepada jumlah bayaran awal Farid.

(b) Gaji bulanan Ben dan Farid masing-masing ialah RM3 750 dan RM5 000. Dengan mengaplikasikan konsep kadaran, tentukan peratusan perbelanjaan sewa daripada gaji bulanan bagi setiap orang.

Penyelesaian

(a) Jumlah bayaran awal Ben $= 450 + 450$
$= \text{RM}900$

Jumlah bayaran awal Farid $= 550 + (2 \times 550)$
$= \text{RM}1\,650$

Nisbah jumlah bayaran awal Ben kepada Farid $= 900 : 1\,650$
$= 6 : 11$

(b) Katakan x ialah peratusan perbelanjaan sewa Ben daripada gaji bulanan.

$$\frac{x}{100} = \frac{450}{3\,750}$$

$$x = \frac{450}{3\,750} \times 100$$

$$= 12$$

Ben membelanjakan 12% daripada gaji bulanannya untuk bayaran sewa.

Kerjaya dalam Matematik

Ahli kimia menggunakan kadaran untuk menghitung dengan tepat kuantiti setiap jenis pewarna yang diperlukan untuk menghasilkan warna cat yang dikehendaki.

Katakan y ialah peratusan perbelanjaan sewa Farid daripada gaji bulanan.

$$\frac{y}{100} = \frac{550}{5\,000}$$

$$y = \frac{550}{5\,000} \times 100$$

$$= 11$$

Farid membelanjakan 11% daripada gaji bulanannya untuk bayaran sewa.

Latih Diri 4.5c

1. Terdapat 40 orang penumpang di dalam sebuah bas. Di perhentian bas yang berikutnya, 8 orang penumpang turun dan 18 orang penumpang menaiki bas itu.

(a) Tentukan peratusan penumpang yang turun bas berbanding dengan jumlah penumpang asal dengan mengaplikasikan konsep kadaran.

(b) Apakah nisbah penumpang yang menaiki bas di perhentian bas berbanding dengan jumlah baharu penumpang di dalam bas?

Mahir Diri 4.5

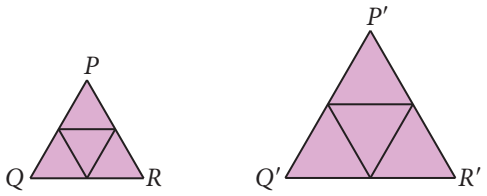
Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 4.5.

1. Di dalam sebuah bakul, nisbah bilangan epal merah kepada bilangan epal hijau ialah 3 : 5.

(a) Tulis pecahan epal merah daripada jumlah epal. Seterusnya, ungkapkan pecahan ini dalam perpuluhan.

(b) Apakah peratusan epal merah di dalam bakul itu?

2.



Asal Selepas dibesarkan

Karim menggunakan mesin fotostat untuk membesarkan rajah PQR sebanyak 150%.

(a) Tulis nisbah bagi panjang $P'Q'$ kepada panjang PQ.

(b) Adakah nisbah bagi panjang $P'R'$ kepada panjang PR sama dengan nisbah bagi panjang $P'Q'$ kepada panjang PQ?

(c) Gunakan pengetahuan anda tentang nisbah dan peratusan untuk menerangkan makna 'membesarkan rajah PQR sebanyak 150%'.

3. Sebuah buku dengan harga RM25 dijual dengan diskaun 30% di sebuah kedai buku. Jika buku yang sama dijual dalam talian dengan harga RM20, pembeli diberi diskaun 15%. Dengan mengaplikasikan konsep kadaran, tentukan pilihan yang lebih baik untuk membeli buku itu. Justifikasikan pilihan anda.

RUMUSAN

Nisbah	Kadar	Kadaran
Membandingkan dua atau tiga kuantiti dalam unit yang sama.	Membandingkan dua kuantiti yang diukur dalam unit yang berlainan.	Hubungan yang menyatakan kesamaan dua nisbah atau dua kadar.
Ditulis dalam bentuk $a : b$ atau $a : b : c$.	Boleh diungkapkan dalam bentuk pecahan dengan melibatkan unit yang berlainan. Contoh: Laju diukur dalam km/j.	Boleh diungkapkan dalam bentuk pecahan. Contoh: $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2}$ Maka, a berkadaran b.
Boleh diungkapkan dalam bentuk peratusan, pecahan dan perpuluhan.	Tidak boleh diungkapkan dalam peratusan.	Boleh diselesaikan dengan kaedah unitari, kaedah kadaran atau kaedah pendaraban silang.

Pada akhir bab ini, saya dapat...	Sangat baik	Berusaha lagi
mewakilkan hubungan antara tiga kuantiti dalam bentuk $a : b : c$.		
mengenal pasti dan menentukan nisbah setara dalam konteks berangka, geometri atau situasi harian.		
mengungkapkan nisbah dua dan tiga kuantiti dalam bentuk termudah.		
menentukan hubungan antara nisbah dan kadar, hubungan antara nisbah dan kadaran.		
menentukan nilai yang tidak diketahui dalam suatu kadaran.		
menentukan nisbah tiga kuantiti apabila dua atau lebih nisbah dua kuantiti diberi.		
menentukan nisbah atau nilai yang berkaitan apabila diberi (i) nisbah dua kuantiti dan nilai satu kuantiti. (ii) nisbah tiga kuantiti dan nilai satu kuantiti.		
menentukan nilai yang berkaitan dengan suatu kadar.		
menyelesaikan masalah yang melibatkan nisbah, kadar dan kadaran, termasuk membuat anggaran.		
menentukan hubungan antara peratusan dan nisbah.		
menentukan peratusan suatu kuantiti dengan mengaplikasikan konsep kadaran.		
menyelesaikan masalah yang melibatkan perkaitan antara nisbah, kadar dan kadaran dengan peratusan, pecahan dan perpuluhan.		

Marilah PRAKTIS

Uji Diri Anda

1. Salin dan padankan pasangan nisbah setara yang berikut.

6 : 9 •	• 1 : 15
6 : 90 •	• 2 : 3
9 : 60 •	• 3 : 20

2.



Akuarium *A*



Akuarium *B*

Akuarium *A* mengandungi 16 ekor ikan emas dan akuarium *B* mengandungi 20 ekor ikan emas.

(a) Nyatakan nisbah bilangan ikan emas di dalam akuarium *A* kepada bilangan ikan emas di dalam akuarium *B*.

(b) Sebilangan ikan perlu ditambahkan ke dalam setiap akuarium supaya nisbah di (a) kekal. Cari bilangan minimum ikan yang perlu ditambah ke dalam setiap akuarium itu.

3. Maklumat di bawah menunjukkan nisbah skor yang diperoleh Kumpulan *P* dan Kumpulan *Q* dalam suatu pertandingan kuiz.

Nisbah skor Kumpulan *P*				
Chong	:	Rahim	:	Hassan
5	:	4	:	7

Nisbah skor Kumpulan *Q*				
Nurin	:	Bala	:	Shanthy
3	:	2	:	1

Jumlah skor yang diperoleh Kumpulan *P* ialah 144 manakala jumlah skor yang diperoleh Kumpulan *Q* ialah 168.

(a) Cari skor yang diperoleh Rahim.

(b) Nyatakan nisbah skor yang diperoleh Hassan kepada skor yang diperoleh Bala.

(c) Siapakah yang memperoleh skor yang tertinggi? Berapakah skor tersebut?

Masteri Kendiri

4.



RM6.40



RM14.25



RM21.60

Anis pergi ke kedai runcit untuk membeli jus oren kegemarannya. Dia mendapati jus oren itu dijual dalam isi padu dan harga yang berlainan. Jus oren yang manakah ditawarkan dengan harga yang paling menjimatkan?

5. Puan Kavitha mempunyai sebuah kolah dengan panjang 120 cm, lebar 60 cm dan tinggi 50 cm. Air dimasukkan ke dalam kolah dengan kadar 2.4 liter per minit. Jika Puan Kavitha mula mengisi kolahnya pada jam 0630, pada jam berapakah kolah itu akan dipenuhi dengan air? (1 l = 1 000 cm^3)

6. Atong menggunakan kadaran berikut untuk menganggarkan tinggi sebatang pokok.



$$\frac{\text{Tinggi pokok}}{\text{Panjang bayang-bayang pokok}} = \frac{\text{Tinggi murid}}{\text{Panjang bayang-bayang murid}}$$

Tinggi Atong ialah 1.55 m dan dia mendapati bayang-bayangnya ialah 0.93 m pada suatu petang. Anggarkan tinggi pokok itu jika panjang bayang-bayang pokok itu ialah 6 m.

Cabar Diri Anda

7. Jadual di bawah menunjukkan harga petrol RON 95 pada dua hari yang berlainan.

Tarikh	29 Februari 2016	6 Mac 2016
Harga petrol RON 95	RM1.75 per liter	RM1.60 per liter

(a) Jika Lai Huat membelanjakan RM15 setiap kali mengisi petrol RON 95 untuk motosikalnya, berapakah beza isi padu, dalam liter, petrol yang diisi pada 29 Februari 2016 berbanding dengan 6 Mac 2016?

(b) Lai Huat bercadang pindah ke rumah baharu pada 8 Mac 2016.

	Sewa bulanan (RM)	**Jarak pergi dan balik (km)**
Rumah semasa	300	24
Rumah baharu	340	18

Lai Huat mengisi petrol RON 95 untuk motosikalnya bagi perjalanan dari rumah ke tempat kerjanya. Jika kadar penggunaan petrol motosikalnya ialah 20 km per liter, patutkah Lai Huat pindah ke rumah baharu tersebut? Berikan alasan anda dengan pengiraan. (Andaikan Lai Huat bekerja purata 20 hari sebulan.)

8. Jadual di bawah menunjukkan kadar bayaran letak kereta.

Kadar bayaran	**Isnin – Jumaat (8:00 a.m. – 5:00 p.m.)**
2 jam pertama atau sebahagiannya	RM1.60
Setiap 1 jam yang berikutnya atau sebahagiannya	RM1.00
Selepas 5:00 p.m. hingga 10:00 p.m. (sekali masuk)	RM2.00
Kehilangan tiket	RM20.00

(a) Puan Zaiton meletakkan keretanya dari jam 1030 hingga 1400 pada hari Rabu. Berapakah yang perlu dibayar oleh Puan Zaiton?

(b) Pada hari Khamis, Encik Ong meletakkan kereta pada jam 0800. Semasa Encik Ong mengambil keretanya pada jam 2000, dia mendapati tiketnya tertinggal di pejabat di tingkat 16. Adakah Encik Ong patut naik semula ke pejabat untuk mengambil tiket letak kereta atau membayar denda dengan melaporkan kehilangan tiket? Berikan justifikasi anda.

TUGASAN

Bubur pulut hitam ialah sejenis hidangan manisan yang popular di Malaysia. Perhatikan resipi untuk bubur pulut hitam di bawah. Jika resipi asal ini adalah untuk hidangan 6 orang, hitung kuantiti yang diperlukan bagi setiap bahan untuk hidangan semua murid di dalam kelas anda atau semua ahli keluarga anda di rumah. Gunakan pengetahuan anda tentang nisbah dan kadar untuk menyediakan resipi ini. Dengan bantuan guru atau ahli keluarga, cuba resipi ini di sekolah atau di rumah.



Bahan-bahan:

- 200 g pulut hitam (direndam semalaman di dalam air)
- 125 g gula melaka
- 270 m*l* santan kelapa (tambahkan lebih banyak jika anda suka rasa santan yang lebih)
- 6 cawan air
- 3 helai daun pandan yang dipotong dua dan disimpul.

Cara:

1. Cuci pulut hitam dengan bersih.
2. Masukkan pulut hitam ke dalam periuk yang mempunyai 5 cawan air dan daun pandan.
3. Rebus dengan menggunakan api yang kecil sehingga pulut masak dan lembut. Kacau pulut dari semasa ke semasa.
4. Sementara itu, tambahkan gula melaka dan satu cawan air ke dalam periuk yang lain. Panaskan periuk dan kacau campuran itu sehingga sirap hitam yang pekat kelihatan.
5. Tambahkan campuran gula melaka bersama santan kelapa ke dalam pulut yang dimasak. Kacau sehingga campuran sebati.
6. Padamkan api. Hidangkan secara panas atau sejuk.

Eksplorasi MATEMATIK



Leonardo da Vinci (termasyhur dengan lukisan Mona Lisa), Michelangelo (pelukis, arkitek dan pemuisi Zaman Pembaharuan Itali) dan beberapa orang pelukis yang lain mengkaji hubungan nisbah pada tubuh manusia. Satu daripada nisbah yang digunakan oleh mereka ialah $\frac{\text{tinggi kepala}}{\text{tinggi keseluruhan tubuh}} = \frac{2}{5}$.

Cari gambar atau foto manusia dalam majalah atau surat khabar. Ukur tubuh mereka untuk menentukan nisbah tersebut. Adakah nisbah itu sentiasa $\frac{2}{5}$?

BAB 5

Ungkapan Algebra



Apakah yang akan anda pelajari?

- Pemboleh Ubah dan Ungkapan Algebra
- Ungkapan Algebra yang Melibatkan Operasi Asas Aritmetik

Kenapa Belajar Bab Ini?



Dalam bidang algebra, anda akan mempelajari cara mewakili suatu nilai yang tidak diketahui dengan suatu huruf. Dengan demikian, masalah kehidupan harian dapat diterjemahkan dalam model matematik yang lebih mudah dengan menulis hubungan antara kuantiti-kuantiti yang terlibat dalam bahasa algebra. Bincangkan masalah harian yang melibatkan nilai yang tidak diketahui.

Sempena cuti sekolah, satu promosi pakej percutian tiga hari dua malam ke Pulau Pangkor ditawarkan. Bagaimanakah anda dapat menentukan jumlah kos untuk bilangan orang dewasa dan bilangan kanak-kanak yang berlainan?



Melintas Zaman



Abu Abdullah Muhammad Ibn Musa Al-Khwarizmi

Perkataan algebra diterbitkan daripada perkataan arab "al-jabr" daripada sebuah buku berjudul "al-jabr wa'l Muqabalah" yang ditulis oleh seorang ahli matematik berbangsa Arab, Muhammad Ibn Musa Al-Khwarizmi. Beliau juga digelar sebagai Bapa Algebra atas sumbangan beliau dalam bidang algebra.

Untuk maklumat lanjut:

http://goo.gl/qAuzp9

Jaringan Kata

• huruf	• *letter*
• pekali	• *coefficient*
• pemboleh ubah	• *variable*
• sebutan	• *term*
• sebutan algebra	• *algebraic term*
• sebutan serupa	• *like terms*
• sebutan tidak serupa	• *unlike terms*
• ungkapan algebra	• *algebraic expression*

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk audio Jaringan Kata.

5.1 Pemboleh Ubah dan Ungkapan Algebra

STANDARD PEMBELAJARAN

Menggunakan huruf untuk mewakilkan kuantiti yang tidak diketahui nilai. Seterusnya menyatakan sama ada pemboleh ubah itu mempunyai nilai yang tetap atau nilai yang berubah dengan memberi justifikasi.

Bagaimanakah anda menggunakan huruf untuk mewakili pemboleh ubah?



Berdasarkan situasi di atas, kita dapat mengetahui jumlah wang yang diderma oleh Encik Lim pada setiap bulan. Walau bagaimanapun, kita tidak mengetahui jumlah wang yang diderma oleh Encik Azlan dan Puan Kavitha. Jumlah wang derma Encik Azlan dan Puan Kavitha merupakan kuantiti yang tidak diketahui nilainya. Kuantiti itu dikenali sebagai **pemboleh ubah**.

Kita boleh menggunakan huruf untuk mewakili suatu pemboleh ubah. Misalnya:

Setiap bulan, Encik Azlan menderma RMx dan Puan Kavitha menderma RMy kepada Yayasan Kebajikan Negara.

Antara pemboleh ubah x dengan y, yang manakah mempunyai nilai yang tetap atau nilai yang berubah?

TIP BESTARI

- Suatu pemboleh ubah mempunyai nilai yang tetap jika kuantiti yang diwakili sentiasa tetap pada sebarang masa.
- Suatu pemboleh ubah mempunyai nilai yang berubah jika kuantiti yang diwakili berubah mengikut masa.

Contoh 1

Wakilkan setiap pemboleh ubah berikut dengan huruf yang sesuai. Seterusnya, tentukan sama ada pemboleh ubah itu mempunyai nilai yang tetap atau nilai yang berubah. Berikan justifikasi anda.

(a) Kadar faedah setahun untuk simpanan tetap yang ditawarkan oleh sebuah bank.
(b) Masa perjalanan Faizal dari rumah ke sekolah pada setiap hari.

Penyelesaian

(a) k mewakili kadar faedah setahun untuk simpanan tetap.
k mempunyai nilai yang tetap kerana kadar faedah untuk simpanan tetap tidak berubah dalam tempoh satu tahun.

(b) t mewakili masa perjalanan Faizal dari rumah ke sekolah pada setiap hari.
t mempunyai nilai yang berubah kerana masa perjalanan Faizal berubah pada setiap hari.

Mari Berbincang

Harga pasaran bagi 1 gram emas pada setiap hari ialah RMy. Adakah y merupakan suatu pemboleh ubah yang mempunyai nilai yang tetap atau nilai yang berubah? Bincangkan perkara ini.

Latih Diri 5.1a

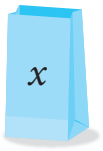
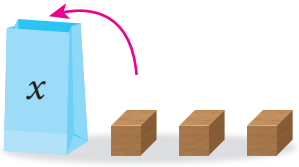
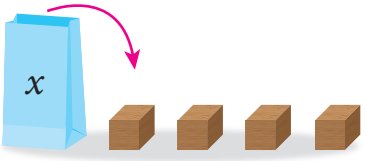
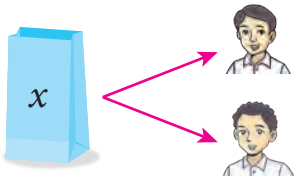
1. Wakilkan setiap pemboleh ubah berikut dengan huruf yang sesuai. Seterusnya, tentukan sama ada pemboleh ubah itu mempunyai nilai yang tetap atau nilai yang berubah. Berikan justifikasi anda.
(a) Jisim badan setiap murid di dalam kelas anda.
(b) Markah yang diperoleh Zaini dalam satu ujian Matematik.
(c) Jarak di antara rumah Arman dengan sekolahnya.
(d) Suhu di puncak Gunung Kinabalu dalam sehari.

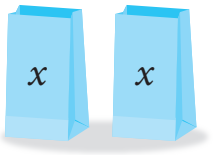
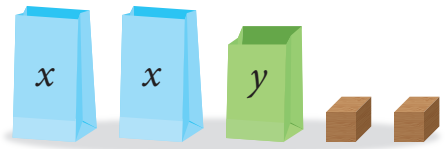
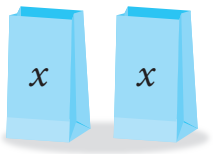
Bagaimanakah anda menerbitkan ungkapan algebra daripada suatu situasi?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menerbitkan ungkapan algebra berdasarkan ungkapan aritmetik yang mewakili suatu situasi.

Perhatikan pelbagai situasi di bawah dengan keadaan bilangan blok kayu di dalam setiap beg tidak diketahui.

Situasi	Jumlah blok kayu
Suatu beg mengandungi x blok kayu. 	x
3 blok kayu dimasukkan ke dalam beg itu. 	$x + 3$
4 blok kayu dikeluarkan daripada beg itu. 	$x - 4$
Bilangan blok kayu di dalam beg itu dibahagikan sama rata kepada 2 orang murid. 	$\frac{x}{2}$

Dua beg masing-masing mengandungi x blok kayu.		$2 \times x = 2x$
Dua beg masing-masing mengandungi x blok kayu manakala satu beg lain mengandungi y blok kayu dan ditambah dengan 2 blok kayu.		$2x + y + 2$
Dua beg masing-masing mengandungi x blok kayu dengan jisim setiap blok kayu ialah p gram.		Jumlah jisim blok kayu dalam dua beg $= 2 \times x \times p$ $= 2xp$

Jumlah blok kayu atau jisim blok kayu yang ditulis dengan **nombor** dan **pemboleh ubah**, misalnya, x, $x + 3$, $x - 4$, $\frac{x}{2}$, $2x$, $2x + y + 2$, $2xp$ disebut sebagai **ungkapan algebra**.

Contoh 2

Yusri membeli 5 biji epal dengan harga x sen sebiji dan 8 biji oren dengan harga y sen sebiji. Tulis satu ungkapan algebra bagi jumlah wang yang dibayarnya.

Penyelesaian

Jumlah harga epal $= 5 \times x$
$= 5x$

Jumlah harga oren $= 8 \times y$
$= 8y$

Jumlah bayaran $= 5x + 8y$

Latih Diri 5.1b

1. Tulis satu ungkapan algebra bagi setiap situasi berikut.
(a) Tolak 7 daripada suatu nombor, x.
(b) Hasil tambah y dan z dibahagi dengan 9.
(c) Jumlah orang bagi x buah khemah jika setiap khemah dapat memuatkan 4 orang.
(d) Puan Neo membeli m kg ikan kerisi yang berharga RMp sekilogram dan n kg ikan cencaru yang berharga RMq sekilogram. Berapakah jumlah bayarannya?
(e) Umur Nazmi ialah h tahun dan umur Jagjit ialah k tahun manakala umur Izhar adalah dua kali umur Jagjit. Berapakah beza umur antara Nazmi dengan Izhar?

Bagaimanakah anda menentukan nilai ungkapan?

Nilai suatu ungkapan dapat ditentukan dengan menggantikan pemboleh ubah dengan nilai yang diberi.

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan nilai ungkapan algebra apabila nilai pemboleh ubah diberi dan membuat perkaitan dengan situasi yang sesuai.

Contoh 3

Diberi $x = 3$ dan $y = 2$, cari nilai bagi $8x - 5y + 7$.

Penyelesaian

$$\begin{aligned} 8x - 5y + 7 &= 8(3) - 5(2) + 7 \\ &= 24 - 10 + 7 \\ &= 21 \end{aligned}$$

Contoh 4

Dalam sebuah kelas, $\frac{1}{3}$ daripada murid lelaki ialah ahli Kadet Remaja Sekolah manakala 9 orang murid perempuan bukan ahli Kadet Remaja Sekolah.

(a) Tulis satu ungkapan bagi jumlah ahli Kadet Remaja Sekolah di dalam kelas itu.

(b) Jika kelas itu terdiri daripada 12 orang murid lelaki dan 16 orang murid perempuan, hitung jumlah ahli Kadet Remaja Sekolah di dalam kelas itu.

Penyelesaian

(a) Katakan bilangan murid lelaki $= x$
dan bilangan murid perempuan $= y$
Maka, jumlah ahli Kadet Remaja Sekolah $= \frac{1}{3}x + y - 9$

(b) Apabila $x = 12$ dan $y = 16$,
jumlah ahli Kadet Remaja Sekolah $= \frac{1}{3}(12) + 16 - 9$
$= 4 + 16 - 9$
$= 11$

Celik

Kalkulator saintifik boleh digunakan untuk menentukan nilai suatu ungkapan. Misalnya, dalam Contoh 3:

1. Tekan
8 | ALPHA | X | – | 5 | ALPHA | Y | + | 7 | CALC
Skrin yang dipaparkan
X?

2. Masukkan nilai x yang diberi.
Tekan 3 | =
Skrin yang dipaparkan
Y?

3. Masukkan nilai y yang diberi.
Tekan 2 | =
Skrin yang dipaparkan
8X – 5Y + 7
21

Latih Diri 5.1c

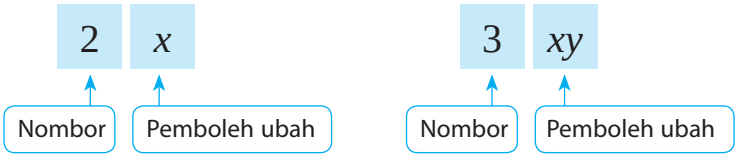
1. Diberi $p = 5$, $q = 2$ dan $r = -4$, cari nilai bagi setiap ungkapan yang berikut.
(a) $2p + q$ (b) $3q - 4r + 8$ (c) $5(p - r)$ (d) $\frac{r}{2} + 7q - 3$

2. Encik Adnan dan Encik Tan menderma beras kepada mangsa banjir. Encik Adnan menderma 8 kampit beras yang setiap satu berjisim x kg. Encik Tan menderma 4 kampit beras yang setiap satu berjisim y kg.
(a) Tulis satu ungkapan bagi jumlah jisim beras yang didermakan oleh mereka.
(b) Jika $x = 5$ dan $y = 10$, hitung jumlah jisim beras yang didermakan oleh mereka.

3. Jane dan Kamalesh masing-masing membeli m dan n keping kad Hari Raya dengan harga RMp sekeping untuk diberikan kepada rakan muslim mereka.
(a) Tulis satu ungkapan bagi beza wang yang dibayar oleh mereka.
(b) Jika $m = 8$, $n = 6$ dan $p = 1.5$, hitung beza bayaran antara mereka.

Apakah sebutan dan pekali dalam suatu ungkapan?

Dalam suatu ungkapan, misalnya, $2x + 3xy$,
$2x$ ialah hasil darab nombor 2 dengan pemboleh ubah x.
$3xy$ ialah hasil darab nombor 3 dengan pemboleh ubah x dan y.



$2x$ dan $3xy$ dinamakan sebagai **sebutan algebra**.

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal pasti sebutan dalam suatu ungkapan algebra. Seterusnya menyatakan pekali yang mungkin bagi sebutan algebra.

Contoh 5

Kenal pasti sebutan algebra daripada ungkapan algebra berikut.

(a) $x + 5x$ (b) $\frac{x}{8} - 7y$

(c) $pq - 2q + 13$ (d) $m^2 - 2m + n - 6$

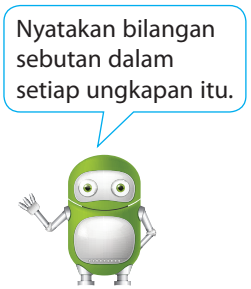
Penyelesaian

(a) $x + 5x$
Sebutan algebra ialah x dan $5x$.

(b) $\frac{x}{8} - 7y$
Sebutan algebra ialah $\frac{x}{8}$ dan $7y$.

(c) $pq - 2q + 13$
Sebutan algebra ialah pq, $2q$ dan 13.

(d) $m^2 - 2m + n - 6$
Sebutan algebra ialah m^2, $2m$, n dan 6.



Suatu sebutan algebra boleh ditulis sebagai hasil darab pemboleh ubah dan faktornya. Misalnya,

$3xy = 3x \times y$ ← $3x$ ialah faktor lain bagi pemboleh ubah y. Maka, $3x$ ialah pekali bagi pemboleh ubah y.

$= 3y \times x$ ← $3y$ ialah faktor lain bagi pemboleh ubah x. Maka, $3y$ ialah pekali bagi pemboleh ubah x.

$= 3 \times xy$

Pemboleh ubah

Apakah pekali bagi pemboleh ubah xy?

Sudut Komunikasi

Adakah x ialah sebutan algebra? Terangkan.

Tahukah Anda

Sebutan algebra yang terdiri daripada satu pemboleh ubah dengan kuasanya 1 disebut sebagai sebutan algebra linear.

TIP BESTARI

Dalam ungkapan algebra, nombor juga merupakan satu sebutan.

Bijak Fikir

Adakah sebutan xy juga merupakan suatu ungkapan algebra? Berikan sebab anda.

Contoh 6

Dalam sebutan $-3k^2mn$, nyatakan pekali bagi

(a) k^2mn (b) $-mn$ (c) $3k^2$

Penyelesaian

(a) $-3k^2mn = \boxed{-3} \times k^2mn$
Pekali bagi k^2mn ialah -3.

(b) $-3k^2mn = \boxed{3k^2} \times (-mn)$
Pekali bagi $-mn$ ialah $3k^2$.

(c) $-3k^2mn = \boxed{-mn} \times 3k^2$
Pekali bagi $3k^2$ ialah $-mn$.

Latih Diri 5.1d

1. Kenal pasti semua sebutan bagi setiap ungkapan algebra yang berikut.

(a) $6k + 2k$ (b) $x^2 - 9xy$

(c) $\frac{ab}{3} + 2a - 5b$ (d) $4pq - \frac{7x}{2} + 8p^2q - 1$

2. Dalam sebutan $-8xy^2$, nyatakan pekali bagi

(a) xy^2 (b) $8x$ (c) y^2 (d) $-x$

Apakah sebutan serupa dan sebutan tidak serupa?

$-2m$ dan $\frac{3}{7}m$	$\frac{pq}{3}$ dan $6.9pq$	$6ab$ dan $7ba$	$5k^2$ dan $-k^2$

Rajah (a)

Pasangan sebutan dalam Rajah (a) mempunyai pemboleh ubah yang sama dengan kuasa yang sama. Pasangan sebutan itu dikenali sebagai **sebutan serupa**.

$2v$ dan $2w$	$5xy$ dan $-yz$	$9x^2$ dan $8x$	$3m^2n$ dan $\frac{1}{4}mn^2$

Rajah (b)

Pasangan sebutan dalam Rajah (b) **tidak** mempunyai pemboleh ubah yang sama dengan kuasa yang sama. Pasangan sebutan itu dikenali sebagai **sebutan tidak serupa**.

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal pasti sebutan serupa dan sebutan tidak serupa.

Mari Berbincang

Bincangkan sama ada $\frac{xy}{2}$ dan $\frac{5x}{y}$ ialah sebutan serupa atau sebutan tidak serupa.

Contoh 7

Kenal pasti sama ada pasangan sebutan yang berikut ialah sebutan serupa atau sebutan tidak serupa.

(a) $4xy, \frac{xy}{2}$ (b) $12pq, 12pr$ (c) $3abc, 0.5bca$ (d) $-7h, 6h^2$

Penyelesaian

(a) Sebutan serupa ← Pemboleh ubah xy yang sama.

(b) Sebutan tidak serupa ← Pemboleh ubah pq dan pr adalah berbeza.

(c) Sebutan serupa ← Pemboleh ubah abc sama dengan bca.

(d) Sebutan tidak serupa ← Kuasa bagi pemboleh ubah h adalah tidak sama.

Latih Diri 5.1e

1. Kenal pasti sama ada pasangan sebutan yang berikut ialah sebutan serupa atau sebutan tidak serupa.

(a) $5k, -0.1k$ (b) $4y, y^2$ (c) $4srt, 11rts$ (d) $\frac{3ab}{2}, -8bc$

Mahir Diri 5.1

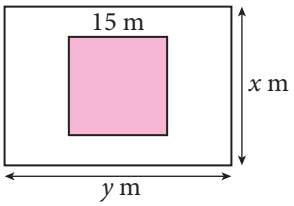
Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk muat turun fail soalan tambahan bagi Mahir Diri 5.1.

1. Encik Gan melaburkan sejumlah wang ke dalam Amanah Saham. Dividen yang diberikan mengikut suatu kadar pada setiap tahun. Wakilkan setiap pemboleh ubah dalam situasi tersebut dengan huruf yang sesuai. Seterusnya, terangkan sama ada setiap pemboleh ubah itu mempunyai nilai yang tetap atau nilai yang berubah.

2. Sebiji tembikai yang berjisim 5 kg dan dua biji durian yang sama jisim diletakkan di atas sebuah penimbang. Jika bacaan yang ditunjukkan pada penimbang itu ialah m kg, tulis satu ungkapan bagi jisim sebiji durian itu.



3. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah taman berbentuk segi empat tepat. Kawasan berlorek yang berbentuk segi empat sama ditanami pokok bunga. Kawasan selebihnya ditutupi batu bata. Tulis satu ungkapan bagi luas kawasan batu bata.



4. (a) Diberi $x = 5$ dan $y = -2$, cari nilai bagi $xy + \frac{x}{2} - 6y$.

(b) Diberi $a = 7$, $b = 3$ dan $c = -4$, cari nilai bagi $3(b - a) - 5ac + 14$.

5. Azlan ada n keping syiling yang terdiri daripada x keping syiling 10 sen, $3x$ keping syiling 20 sen dan selebihnya 50 sen di dalam tabung duit.

(a) Nyatakan ungkapan bagi bilangan syiling 50 sen yang ada di dalam tabung duit.

(b) Cari jumlah wang di dalam tabung duit jika $x = 6$ dan bilangan syiling 50 sen adalah dua kali bilangan syiling 20 sen.

6. Seutas reben sepanjang p cm dipotong kepada tiga bahagian. Panjang bahagian pertama dan bahagian kedua masing-masing ialah x cm dan $2x$ cm.

(a) Tulis satu ungkapan bagi panjang bahagian ketiga.

(b) Jika $x = 10$ dan panjang bahagian kedua adalah empat kali panjang bahagian ketiga, hitung nilai p.

7. Salin dan lengkapkan jadual di bawah dengan menyatakan pekali yang mungkin bagi sebutan algebra yang berikut.

Sebutan algebra	Pekali	Pemboleh ubah
$-10abc$		

5.2 Ungkapan Algebra yang Melibatkan Operasi Asas Aritmetik

Bagaimanakah anda menambah dan menolak dua atau lebih ungkapan algebra?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menambah dan menolak dua atau lebih ungkapan algebra.

Apabila menambah dan menolak dua atau lebih ungkapan algebra, kumpulkan sebutan serupa dahulu. Kemudian tambah atau tolak sebutan serupa itu.

Contoh 8

Permudahkan setiap yang berikut.

(a) $(3x + 5y) + (8x - y - 9)$

(b) $(12mn - 4p) + (6 + 7p) - (10mn + p - 2)$

Penyelesaian

(a) $(3x + 5y) + (8x - y - 9)$

$= 3x + 5y + 8x - y - 9$

$= 3x + 8x + 5y - y - 9$ ← Kumpulkan sebutan serupa.

$= 11x + 4y - 9$ ← Permudahkan sebutan serupa.

(b) $(12mn - 4p) + (6 + 7p) - (10mn + p - 2)$

$= 12mn - 4p + 6 + 7p - 10mn - p + 2$

$= 12mn - 10mn - 4p + 7p - p + 6 + 2$

$= 2mn + 2p + 8$

Apabila menyusun sebutan serupa, tanda operasi di depan sebutan itu mesti dipindahkan bersama.



TIP BESTARI

- Apabila tanda '+' di depan tanda kurung digugurkan, tanda bagi setiap sebutan dalam tanda kurung tidak berubah.
- Apabila tanda '–' di depan tanda kurung digugurkan, tanda bagi setiap sebutan dalam tanda kurung berubah daripada: '+ kepada –'; '– kepada +'.

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

Latih Diri 5.2a

1. Permudahkan setiap yang berikut.
   (a) $(3x - 2y) + (5x + 9y)$
   (b) $(6ab + 2bc + 10) - (ab + 3bc - 2)$
   (c) $(4xy + 5k) - (-3k + 7) + (13xy - k)$
   (d) $(7p - 8q + 6pq) + (q - 2p + pq) - (10pq - p - 4q)$
   (e) $\frac{2}{3}fg - (9mn - \frac{1}{2}fg) + (3mn - \frac{1}{6}fg)$

Apakah hasil bagi pendaraban berulang ungkapan algebra?

STANDARD PEMBELAJARAN

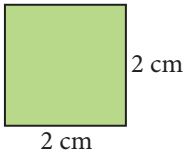
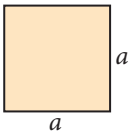
Membuat generalisasi tentang pendaraban berulang ungkapan algebra.

Aktiviti Penerokaan 1

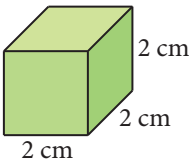
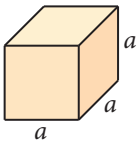
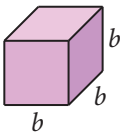
Berkumpulan

Tujuan : Membuat generalisasi tentang pendaraban berulang ungkapan algebra.
Arahan : Lakukan aktiviti ini dalam kumpulan empat orang.

1. Cari luas bagi segi empat sama yang berikut dalam bentuk pendaraban berulang.

		
Luas = ☐ cm × ☐ cm = ☐^{2} cm^2	Luas = ☐ × ☐ = ☐	Luas = ☐ × ☐ = ☐

2. Cari isi padu bagi kubus yang berikut dalam bentuk pendaraban berulang.

		
Isi padu = ☐ cm × ☐ cm × ☐ cm = ☐^{3} cm^3	Isi padu = ☐ × ☐ × ☐ = ☐	Isi padu = ☐ × ☐ × ☐ = ☐

3. Berdasarkan hasil di atas, apakah generalisasi yang boleh dibuat tentang
(a) $a \times a \times a \times a$?
(b) $a \times a \times a \times a \times \ldots \times a$, dengan keadaan pendaraban berulang a sebanyak n kali?
(c) (i) $(a + b) \times (a + b)$?
(ii) $(a + b) \times (a + b) \times (a + b)$?
(iii) $(a + b) \times (a + b) \times (a + b) \times (a + b)$?
(iv) $(a + b) \times (a + b) \times (a + b) \times (a + b) \times \ldots \times (a + b)$, dengan keadaan pendaraban berulang $(a + b)$ sebanyak n kali?

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 1, didapati bahawa

$\underbrace{a \times a}_{\text{Pendaraban berulang } a \text{ sebanyak 2 kali}} = a^2$ $\quad \underbrace{a \times a \times a}_{\text{Pendaraban berulang } a \text{ sebanyak 3 kali}} = a^3$ $\quad \underbrace{a \times a \times a \times \ldots \times a}_{\text{Pendaraban berulang } a \text{ sebanyak } n \text{ kali}} = a^n$ ← Kuasa n

Seterusnya, ini boleh digeneralisasi kepada pendaraban berulang bagi ungkapan algebra.

$(a + b) \times (a + b) = (a + b)^2$
$(a + b) \times (a + b) \times (a + b) = (a + b)^3$
$(a + b) \times (a + b) \times (a + b) \times (a + b) = (a + b)^4$

Secara umum,

$\underbrace{(a + b) \times (a + b) \times (a + b) \times \ldots \times (a + b)}_{\text{Pendaraban berulang ungkapan algebra } (a + b) \text{ sebanyak } n \text{ kali}} = (a + b)^n$ ← Kuasa n

Contoh 9

Permudahkan setiap yang berikut.

(a) $m \times m \times m \times m$ (b) $(x + 7) \times (x + 7)$

(c) $(p - 3q) \times (p - 3q) \times (p - 3q)$

Penyelesaian

(a) $\underbrace{m \times m \times m \times m}_{\text{Pendaraban berulang 4 kali}} = m^4$

(b) $\underbrace{(x + 7) \times (x + 7)}_{\text{Pendaraban berulang 2 kali}} = (x + 7)^2$

(c) $\underbrace{(p - 3q) \times (p - 3q) \times (p - 3q)}_{\text{Pendaraban berulang 3 kali}} = (p - 3q)^3$

Contoh 10

Tulis setiap yang berikut dalam bentuk pendaraban berulang.

(a) $(x + 4y)^2$ (b) $(9p - q)^3$

Penyelesaian

(a) $(x + 4y)^2 = (x + 4y)(x + 4y)$ (b) $(9p - q)^3 = (9p - q)(9p - q)(9p - q)$

Latih Diri 5.2b

1. Permudahkan setiap yang berikut.

(a) $pq \times pq \times pq$ (b) $(6a - 1) \times (6a - 1)$

(c) $(8x + 3y) \times (8x + 3y) \times (8x + 3y)$

2. Tulis setiap yang berikut dalam bentuk pendaraban berulang.

(a) $(2 + 7x)^2$ (b) $(h - 4k)^3$ (c) $(5p + q)^4$

Bagaimanakah anda mendarab dan membahagi ungkapan algebra?

Untuk mencari hasil darab ungkapan algebra yang mengandungi satu sebutan, kumpul semula pemboleh ubah yang sama, kemudian darab nombor dengan nombor dan pemboleh ubah dengan pemboleh ubah.

STANDARD PEMBELAJARAN

Mendarab dan membahagi ungkapan algebra yang mengandungi satu sebutan.

Contoh 11

Permudahkan $3ab^2 \times 4a^3b$.

Penyelesaian

$$3ab^2 \times 4a^3b = 3 \times a \times b \times b \times 4 \times a \times a \times a \times b$$ ← Tulis sebagai hasil darab faktor.

$$= 3 \times 4 \times a \times a \times a \times a \times b \times b \times b$$ ← Kumpulkan nombor dan pemboleh ubah yang sama.

$$= 12a^4b^3$$

Hasil bahagi ungkapan algebra yang mengandungi satu sebutan diperoleh dengan memansuhkan faktor-faktor sepunya.

Contoh 12

Permudahkan $20m^4n^2 \div 5m^2n^3$.

Penyelesaian

$$20m^4n^2 \div 5m^2n^3 = \frac{20m^4n^2}{5m^2n^3}$$ ← Tulis dalam bentuk pecahan.

$$= \frac{\overset{4}{\cancel{20}} \times \cancel{m} \times \cancel{m} \times m \times m \times \cancel{n} \times \cancel{n}}{\underset{1}{\cancel{5}} \times \cancel{m} \times \cancel{m} \times \cancel{n} \times \cancel{n} \times n}$$ ← Permudahkan.

$$= \frac{4m^2}{n}$$

Mari Berbincang

Dengan menggunakan sebuah kubus yang bersisi x cm, bincangkan bagaimana anda menunjukkan hasil pembahagian bagi $x^3 \div x$ dan $x^3 \div x^2$.

Contoh 13

Permudahkan $21xy \times 6x \div 14y^3z$.

Penyelesaian

$$21xy \times 6x \div 14y^3z = \frac{\overset{3}{\cancel{21}} \times x \times \cancel{y} \times \overset{3}{\cancel{6}} \times x}{\underset{2}{\cancel{14}} \times \cancel{y} \times y \times y \times z}$$

$$= \frac{9x^2}{y^2z}$$

Latih Diri 5.2c

1. Cari hasil darab bagi setiap yang berikut.

(a) $3x \times 5x^3$ (b) $-4mn \times 7m^2$ (c) $\frac{2}{3}p^4q \times 6pr$

2. Cari hasil bahagi bagi setiap yang berikut.

(a) $8x^6y^4 \div 2xy^3$ (b) $4ab^3 \div 6a^2b$ (c) $12p^5r \div (-10pq)$

3. Permudahkan setiap yang berikut.

(a) $2mn \times 5m^2 \div 3n^3$ (b) $6xy \div 20px^2 \times (-5p^6y)$

Mahir Diri 5.2

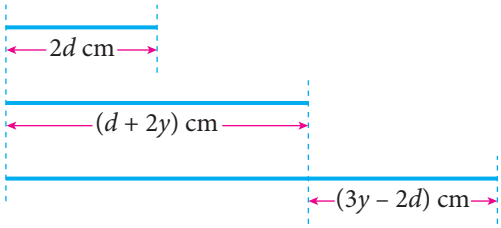
Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 5.2.

1. Permudahkan setiap yang berikut.

(a) $(x + pq) - (3y - \frac{pq}{2} - 4) + (\frac{1}{3}x - 5y + 7)$

(b) $\frac{6ab - 9mn}{3} - 2(4mn - 3ab)$

2. Dalam rajah di sebelah, seutas tali dipotong kepada tiga bahagian. Tulis ungkapan bagi panjang tali itu dalam sebutan d dan y.



3. Umur ibu Azhar adalah empat kali umur Azhar pada tahun lepas. Jika umur Azhar ialah n tahun sekarang, nyatakan umur ibu Azhar dalam tujuh tahun lagi dalam sebutan n.

4. Diberi $(ax + b)(ax + b)(ax + b) = (9x - 2)^n$, dengan keadaan a, b dan n ialah integer. Tentukan nilai bagi a, b dan n.

5. Aina membina sebuah model kubus daripada kad manila. Jika isi padu kubus yang dibina itu ialah $(2 + 3p)^3$ cm^3, cari jumlah luas permukaan kubus itu dalam sebutan p.

6. Permudahkan setiap yang berikut.

(a) $\frac{18xy \times 10y^3z}{15xz^2}$ (b) $-\frac{8pq}{12p^2q} \times (-3p^2q^3)$

7. Salin dan isikan petak kosong dengan sebutan algebra yang betul.

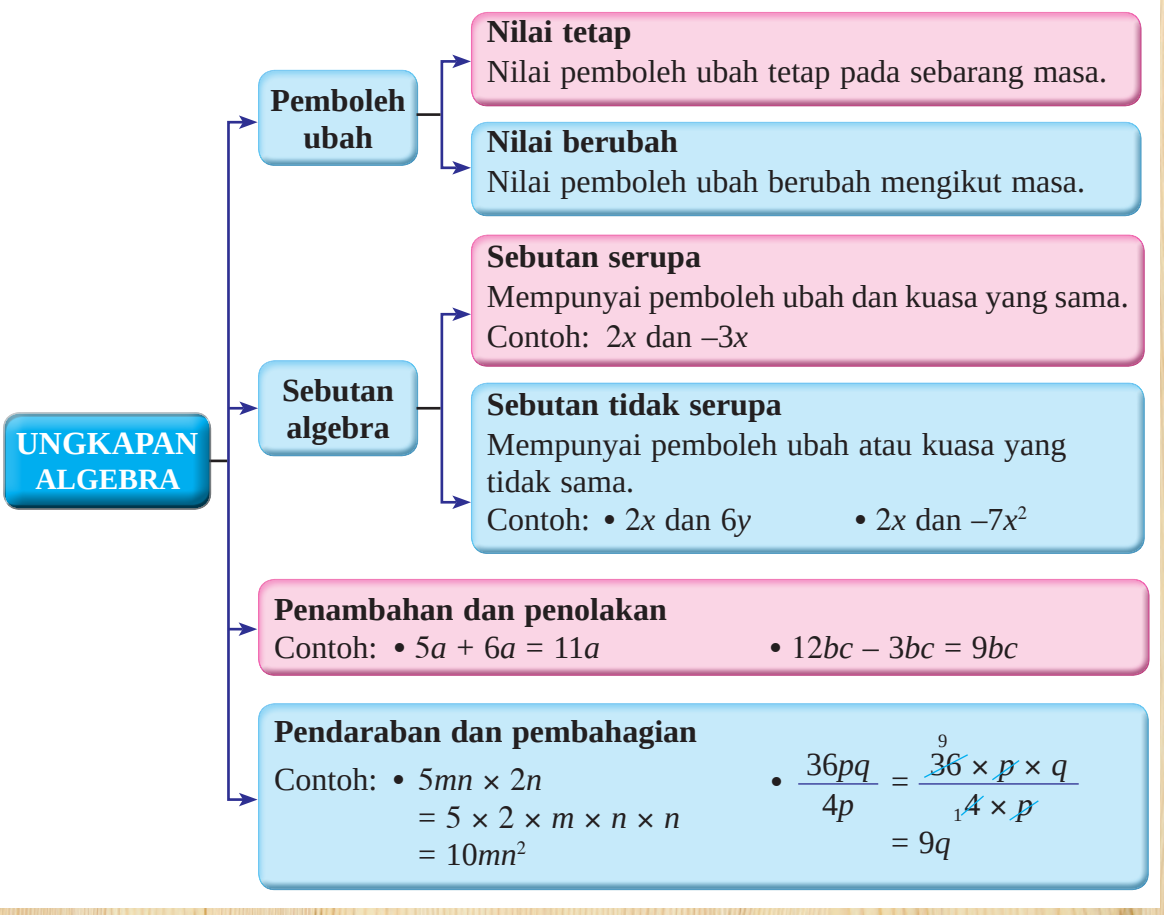
(a) $\square \times 3pqr = 15p^2qr^3$ (b) $\square \div 2xy^2z = 7x^2yz$

8. Luas segi empat tepat di sebelah ialah $12a^3b^2$ cm^2. Ungkapkan panjang segi empat tepat tersebut dalam sebutan ab.



BAB 5

RUMUSAN



Pada akhir bab ini, saya dapat...	Sangat baik	Berusaha lagi
menggunakan huruf untuk mewakilkan kuantiti yang tidak diketahui nilai. Seterusnya menyatakan sama ada pemboleh ubah itu mempunyai nilai yang tetap atau nilai yang berubah dengan memberi justifikasi.		
menerbitkan ungkapan algebra bagi suatu situasi.		
menentukan nilai ungkapan algebra.		
mengenal pasti sebutan dalam suatu ungkapan dan seterusnya menyatakan pekali yang mungkin.		
mengenal pasti sebutan serupa dan sebutan tidak serupa.		
menambah dan menolak dua atau lebih ungkapan algebra.		
membuat generalisasi tentang pendaraban berulang ungkapan algebra.		
mendarab dan membahagi ungkapan algebra yang mengandungi satu sebutan.		

Marilah PRAKTIS

Uji Diri Anda

1. Diberi $(3x^2 + 7y - 1) - (x^2 + 2y - 5) + (6x^2 - y) = ax^2 + by + c$, dengan keadaan a, b dan c ialah integer. Tentukan nilai a, b dan c.

2. Pavathy membeli x m kain batik dengan harga RM12 semeter dan y m kain langsir dengan harga RM7 semeter. Jika dia membayar RM120 kepada juruwang, ungkapkan bakinya dalam sebutan x dan y.

3. Jika $p^3 + 2q = -5$ dan $4px = 6$, cari nilai bagi $p^3 - (4px - 2q)$.

Masteri Kendiri

4. Kumar membeli empat biji nanas dengan harga RMx sebiji. Dia membayar RM20 dan menerima baki 80 sen. Berapakah harga sebiji nanas itu?

5. Dalam suatu ujian Matematik, Su Lin memperoleh dua kali markah yang diperoleh Daud dan jumlah markah mereka ialah $3k$. Jika Hafiz memperoleh 10 markah lebih daripada Su Lin, nyatakan markah Hafiz dalam sebutan k.

6. Ibu Zuriana memberi sejumlah wang kepada Zuriana untuk membeli sate dan otak-otak. Zuriana membeli m cucuk sate dengan harga RMx bagi 5 cucuk dan menerima baki 80 sen. Kemudian dia membeli $2m$ keping otak-otak dengan harga RMy sekeping dan menerima baki 60 sen.

(a) Tulis ungkapan algebra bagi jumlah bayaran sate dan otak-otak.

(b) Jika $m = 10$, $x = 4$ dan $y = 1.2$, cari jumlah wang yang diterima oleh Zuriana daripada ibunya.

Cabar Diri Anda

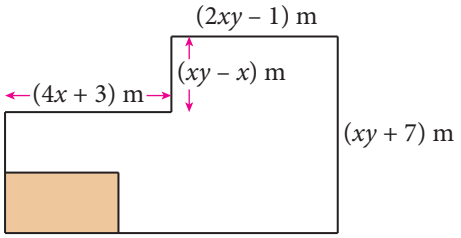
7. Suatu nombor ditambah kepada 7, hasilnya ialah x. Jika nombor itu dibahagi dengan 2, hasilnya ialah y. Terangkan bagaimana anda menentukan nilai bagi $x + y$ jika nilai nombor itu diketahui.

8. Aplikasi Perniagaan

Sebuah kedai alat elektrik membeli 120 biji lampu filamen dengan kos RMp sebiji dan 180 biji lampu LED dengan kos RMq sebiji. Kedai itu kemudian menjual lampu secara promosi dengan 2 biji lampu filamen dan 3 biji lampu LED dengan harga RM$(3h + 4k)$. Jika kedai itu dapat menjual semua lampu, ungkapkan keuntungan yang diperoleh dalam sebutan p, q, h dan k.

9. **Aplikasi** **Pembinaan**

Rajah di sebelah menunjukkan sebuah kebun milik Norhaimi. Kawasan berlorek yang berbentuk segi empat tepat belum dibaja. Kawasan selebihnya ditanami sayur-sayuran. Norhaimi ingin memagari kawasan tanaman sayur-sayuran. Ungkapkan panjang dawai yang diperlukannya dalam sebutan x dan y.



10. **Aplikasi** **Sains**

Suhu dalam unit darjah Celsius (°C) boleh ditukarkan kepada darjah Fahrenheit (°F) dengan menggunakan ungkapan $\frac{9}{5}T + 32$, dengan keadaan T ialah suhu dalam unit darjah Celsius. Apabila sejenis cecair dipanaskan daripada 18°C kepada 33°C, berapakah perubahan suhu cecair itu dalam unit darjah Fahrenheit?

TUGASAN

Imbas *QR Code* atau layari laman sesawang untuk mendapatkan maklumat mengenai kegunaan ungkapan algebra dalam kehidupan harian.

Seterusnya, tulis satu laporan tentang kepentingan dan aplikasi ungkapan algebra dalam kehidupan harian. Bentangkan laporan anda di dalam kelas.

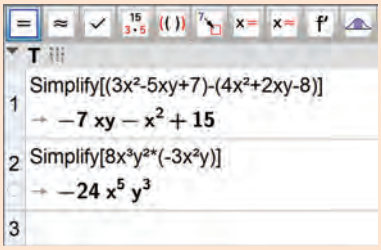
https://goo.gl/ev3Gzs

Eksplorasi MATEMATIK

A Perisian *GeoGebra* boleh digunakan untuk mempermudah ungkapan algebra yang melibatkan operasi asas aritmetik.

1. Pilih menu *View* → *CAS*.

2. Gunakan arahan *Simplify* dan taip masuk ungkapan yang melibatkan operasi asas aritmetik dan tekan *Enter* di ruangan *CAS*. Misalnya,
(i) Simplify $[(3x^2 - 5xy + 7) - (4x^2 + 2xy - 8)]$
(ii) Simplify $[8x^3y^2(-3x^2y)]$



3. Lanjutkan penerokaan anda untuk ungkapan yang melibatkan operasi asas aritmetik yang lain.

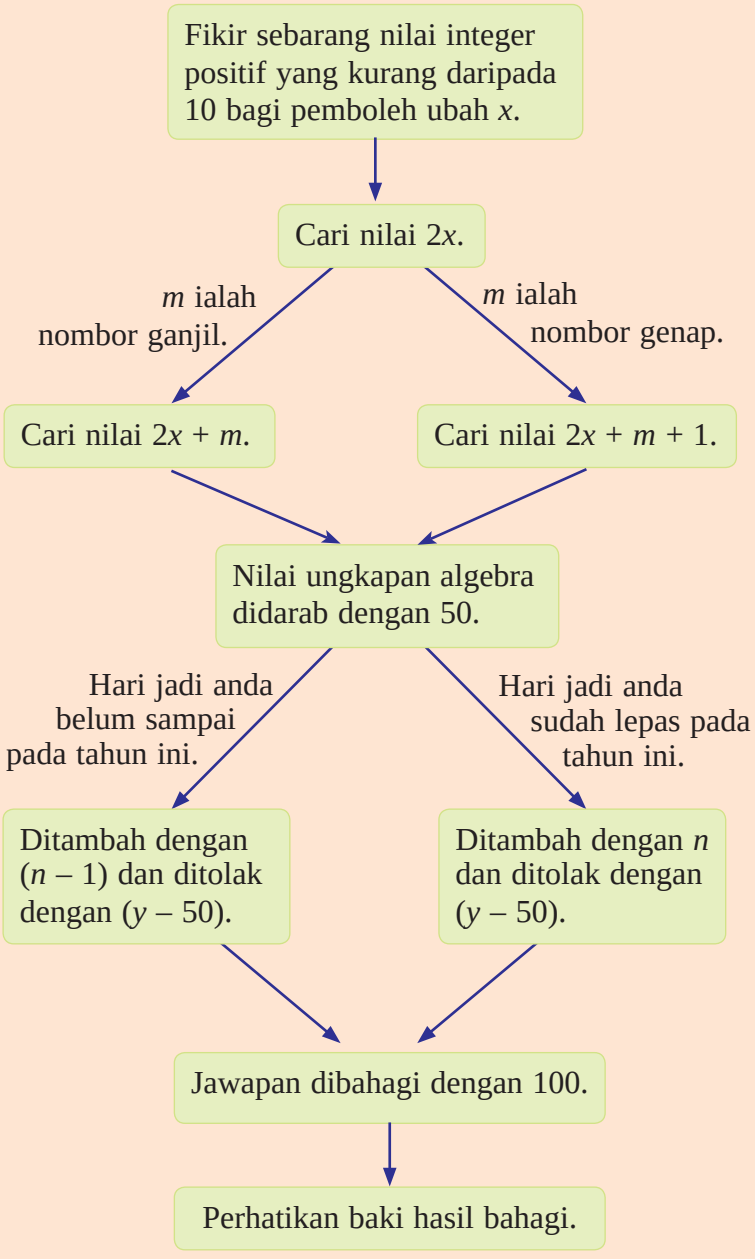
B Dengan mengikut arahan dan kekunci yang diberi, jalankan aktiviti yang berikut.

Kekunci

m = bulan lahir anda
Misalnya,
Januari = 1
Februari = 2
Mac = 3
dan seterusnya.

Kekunci

n = tahun ini
y = tahun lahir anda



Apakah yang diwakili oleh baki pada jawapan akhir? Nyatakan ulasan anda.

BAB 6

Persamaan Linear



Apakah yang akan anda pelajari?

- Persamaan Linear dalam Satu Pemboleh Ubah
- Persamaan Linear dalam Dua Pemboleh Ubah
- Persamaan Linear Serentak dalam Dua Pemboleh Ubah

Kenapa Belajar Bab Ini?

Pelbagai masalah yang melibatkan situasi kehidupan harian dapat diselesaikan dengan menterjemahkan maklumat kepada ayat matematik dalam bentuk persamaan linear. Bincang dengan guru anda tentang situasi atau bidang lain yang melibatkan penyelesaian persamaan linear.

Pembelajaran abad ke-21 merupakan satu daripada pelaksanaan dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013 – 2025. Di dalam bilik darjah abad ke-21, murid disusun secara berkumpulan supaya memudahkan sesi perbincangan dan menjalankan pelbagai aktiviti.

Misalnya, sebuah kelas yang terdiri daripada 30 orang murid hendak disusun secara berkumpulan demi mencapai matlamat ini.



Diberi bilangan murid lelaki di dalam kelas itu ialah 6 orang lebih daripada bilangan murid perempuan. Bagaimanakah anda menentukan bilangan kumpulan yang dapat dibentuk supaya setiap kumpulan mempunyai 2 orang murid perempuan?

Melintas Zaman



Diophantus of Alexandria

Diophantus of Alexandria merupakan seorang ahli matematik Yunani yang banyak menyumbang dalam penyelesaian persamaan algebra. Beliau dikenali sebagai Bapa Algebra.

Untuk maklumat lanjut:

http://goo.gl/9AoB9

Jaringan Kata

• cuba jaya	• *trial and improvement*
• kesamaan	• *equality*
• nilai berangka	• *numerical value*
• pematahbalikan	• *working backwards / backtracking*
• pemboleh ubah	• *variable*
• penggantian	• *substitution*
• penghapusan	• *elimination*
• penyelesaian	• *solution*
• persamaan linear	• *linear equation*
• persamaan linear serentak	• *simultaneous linear equations*
• punca persamaan	• *root of an equation*

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk audio Jaringan Kata.

6.1 Persamaan Linear dalam Satu Pemboleh Ubah

Apakah persamaan linear dalam satu pemboleh ubah?



Rajah (a)



Rajah (b)

Perhatikan nilai wang dalam Rajah (a) adalah sama dengan nilai wang dalam Rajah (b). Situasi ini boleh ditulis sebagai:

Nilai wang dalam Rajah (a) = Nilai wang dalam Rajah (b)

Simbol '=' digunakan untuk menunjukkan hubungan antara dua kuantiti yang mempunyai nilai yang sama. Ayat matematik yang melibatkan kesamaan dikenali sebagai **persamaan**.

Misalnya, $x + 2 = 5$ dan $y - 7 = 11$

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal pasti persamaan linear dalam satu pemboleh ubah dan menghuraikan ciri-ciri persamaan tersebut.

Tahukah Anda

Simbol '$\neq$' digunakan dalam hubungan yang terdiri daripada nilai yang berlainan.
Misalnya, $2 \neq 5$

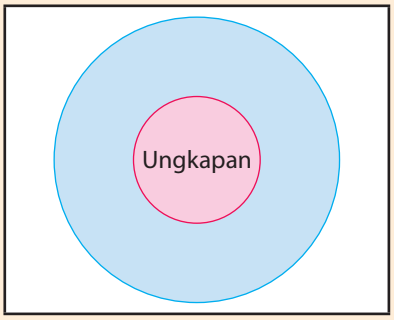
Aktiviti Penerokaan 1 Kendiri

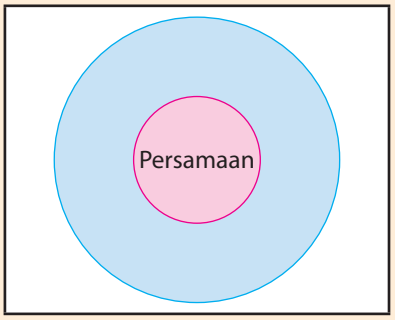
Tujuan: Mengenal ungkapan dan persamaan algebra.

1. Perhatikan ayat matematik yang ditulis pada kad dalam rajah di bawah.

$7h + 2$	$x + 5 = 8$	$\frac{y}{2} - 10 = 1$	$k^2 + 1 = 6$	$6p + 4q = 9$
$x - \frac{2y}{3} = 7$	$3n + 1 = 6n$	$5a^3 - 4$	$3h - 1 = 5k$	$x + 2x$

2. Kelaskan ayat matematik itu kepada ungkapan dan persamaan. Salin dan lengkapkan peta bulatan di bawah.





3. Bandingkan jawapan anda dengan rakan anda.

Perhatikan persamaan berikut yang diperoleh daripada hasil Aktiviti Penerokaan 1.

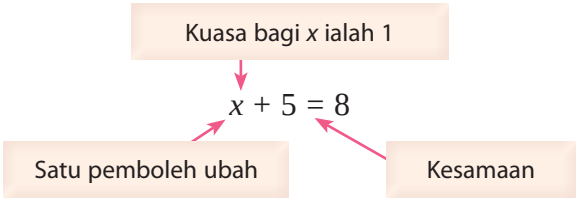
$x + 5 = 8$	$\frac{y}{2} - 10 = 1$	$6p + 4q = 9$
$x - \frac{2y}{3} = 7$	$3n + 1 = 6n$	$3h - 1 = 5k$

Persamaan ini dikenali sebagai **persamaan linear** kerana kuasa pemboleh ubah ialah satu.

Antara persamaan linear itu, didapati bahawa persamaan berikut mempunyai hanya satu pemboleh ubah dan kuasa pemboleh ubah itu ialah satu.

$x + 5 = 8$	$\frac{y}{2} - 10 = 1$	$3n + 1 = 6n$

Persamaan ini dikenali sebagai **persamaan linear dalam satu pemboleh ubah**.



Sudut Komunikasi

Bincangkan mengapa $k^2 + 1 = 6$ bukan persamaan linear.

Tahukah Anda

Ungkapan seperti xy, $\frac{1}{x}$ dan $\frac{x}{y}$ bukan ungkapan linear.

TIP BESTARI

Ciri-ciri persamaan linear dalam satu pemboleh ubah:
- Hanya mempunyai satu pemboleh ubah
- Kuasa pemboleh ubah ialah satu

Mari Berbincang

Bincangkan sama ada persamaan yang berikut merupakan persamaan linear dalam satu pemboleh ubah atau bukan.
(a) $x = 0$
(b) $\frac{1}{x} + 2 = 6$
(c) $x(x - 1) = 9$

Contoh 1

Terangkan sama ada persamaan yang berikut ialah persamaan linear dalam satu pemboleh ubah atau bukan.

(a) $3x + 2 = 5$ (b) $p - 4q = 6$

(c) $2(k - 7) = \frac{k}{3}$ (d) $y^2 + 3y = 1$

Penyelesaian

(a) Ya, kerana persamaan ini mempunyai satu pemboleh ubah x dan kuasa bagi x ialah 1.

(b) Bukan, kerana persamaan ini mempunyai dua pemboleh ubah, p dan q.

(c) Ya, kerana persamaan ini mempunyai satu pemboleh ubah k dan kuasa bagi k ialah 1.

(d) Bukan, kerana kuasa tertinggi bagi pemboleh ubah y ialah 2.

Latih Diri 6.1a

1. Terangkan sama ada persamaan yang berikut ialah persamaan linear dalam satu pemboleh ubah atau bukan.

(a) $m + 5 = 12$ (b) $3(p - 2) = -7$ (c) $9x + 8y = 10$ (d) $k^2 - 5k = 4$

Bagaimanakah anda membentuk persamaan linear berdasarkan situasi yang diberi dan sebaliknya?

STANDARD PEMBELAJARAN

Membentuk persamaan linear dalam satu pemboleh ubah berdasarkan suatu pernyataan atau situasi, dan sebaliknya.

Contoh 2

Bentukkan persamaan linear dalam satu pemboleh ubah bagi setiap yang berikut.

(a) Satu nombor ditolak dengan 8, bakinya ialah 2.

(b) Peck Chin membeli lima batang pen dengan harga y sen sebatang dan sebuah buku tulisan berharga RM3. Jumlah wang yang dibayarnya ialah RM7.

Penyelesaian

(a) Katakan nombor itu ialah x.

$x - 8 = 2$

(b) Harga lima batang pen $= 5 \times y$

$= 5y$

$5y + 300 = 700$

RM3 = 300 sen

RM7 = 700 sen

TIP BESTARI

- Setiap sebutan dalam persamaan linear mesti mempunyai unit yang sama.
- Unit tidak perlu ditulis apabila membentuk persamaan linear.

Contoh 3

Tulis pernyataan atau situasi bagi setiap persamaan yang berikut.

(a) $2x + 5 = 19$ dengan keadaan x ialah suatu nombor.

(b) $y - 2 = 8$ dengan keadaan y ialah umur Rajes sekarang.

Penyelesaian

(a) Dua kali suatu nombor ditambah dengan 5, hasilnya ialah 19.

(b) Rajes berumur 8 tahun pada 2 tahun yang lepas.

Latih Diri 6.1b

1. Bentukkan persamaan linear dalam satu pemboleh ubah bagi setiap yang berikut.

(a) Hasil bahagi suatu nombor dengan 6 ialah 12.

(b) Harga sekilogram ayam ialah RMy. Rozita membeli 5 kg ayam dengan jumlah bayaran RM40.

(c) Perimeter sebuah segi empat tepat dengan panjang $2x$ cm dan lebar 5 m ialah 14 m.

2. Tulis pernyataan atau situasi bagi setiap persamaan yang berikut.

(a) $p - 1 = 6$ dengan keadaan p ialah suatu nombor.

(b) $x + 10 = 78$ dengan keadaan x ialah markah ujian Edri.

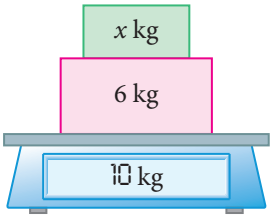
(c) $4m = 50$ dengan keadaan m ialah jisim sebungkus beras, dalam kg.

Bagaimanakah anda menyelesaikan persamaan linear dalam satu pemboleh ubah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan persamaan linear dalam satu pemboleh ubah.

Dua buah bongkah yang masing-masing berjisim 6 kg dan x kg diletakkan pada penimbang seperti yang ditunjukkan dalam rajah di sebelah.



Bacaan yang ditunjukkan oleh penimbang adalah sama dengan jumlah jisim kedua-dua bongkah itu. Maka persamaan linear yang dibentuk ialah $x + 6 = 10$.

Jika kita menggantikan bongkah x kg dengan suatu bongkah berjisim 4 kg, bacaan pada penimbang adalah sama dengan 10 kg. Hal ini menunjukkan 4 ialah suatu nilai berangka yang memuaskan persamaan $x + 6 = 10$. Nilai berangka ini dikenali sebagai penyelesaian bagi persamaan $x + 6 = 10$.

Penyelesaian persamaan linear ialah nilai berangka yang memuaskan persamaan itu.

Tahukah Anda

Penyelesaian persamaan linear juga dikenali sebagai **punca** bagi persamaan itu.

Persamaan linear dalam satu pemboleh ubah boleh diselesaikan dengan menggunakan tiga kaedah yang berikut.
(a) Kaedah cuba jaya
(b) Aplikasi konsep kesamaan
(c) Kaedah pematahbalikan

Contoh 4

Selesaikan persamaan linear $2x + 1 = 7$ dengan menggunakan
(a) kaedah cuba jaya (b) aplikasi konsep kesamaan (c) kaedah pematahbalikan

Penyelesaian

(a) **Kaedah cuba jaya**

$2x + 1 = 7$

Nilai x	Sebelah kiri $= 2x + 1$	Semakan	Refleksi
1	$2(1) + 1 = 3$	$3 \neq 7$, nilai 3 lebih kecil daripada 7.	Gantikan x dengan nilai yang lebih besar daripada 1.
2	$2(2) + 1 = 5$	$5 \neq 7$, nilai 5 berhampiran dengan 7.	Gantikan x dengan nilai yang lebih besar daripada 2.
3	$2(3) + 1 = 7$	Sebelah kiri = 7	$x = 3$ ialah penyelesaian.

Maka, $x = 3$

Persamaan linear dalam satu pemboleh ubah mempunyai hanya satu penyelesaian.

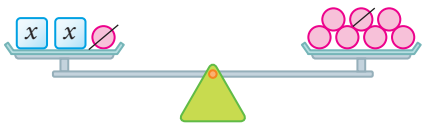


(b) **Aplikasi konsep kesamaan**

$2x + 1 = 7$



$2x + 1 - 1 = 7 - 1$



$2x = 6$



$\frac{2x}{2} = \frac{6}{2}$



Maka, $x = 3$



TIP BESTARI

Dalam suatu persamaan linear, nilai di sebelah kiri sentiasa sama dengan nilai di sebelah kanan. Maka operasi matematik yang dilakukan pada kedua-dua belah persamaan linear mesti sama supaya mematuhi konsep kesamaan.

(c) **Kaedah pematahbalikan**

$2x + 1 = 7$

Katakan nilai awal = x dan nilai akhir = 7.

Senaraikan operasi matematik bermula daripada nilai x untuk menjadi 7.

$x \longrightarrow \times 2 \longrightarrow + 1 \longrightarrow = 7$

Dengan menggunakan kaedah pematahbalikan, kita perlu mempertimbangkan operasi yang berbalik supaya 7 dapat menjadi nilai x.

$x \longleftarrow \div 2 \longleftarrow - 1 \longleftarrow = 7$

Maka nilai x dapat ditentukan dengan menulis

$7 - 1 = 6 \longrightarrow 6 \div 2 = 3$

Maka, $x = 3$



TIP BESTARI

Kaedah pematahbalikan adalah menggunakan strategi bekerja ke belakang dan biasanya digunakan untuk menyelesaikan masalah yang telah diketahui nilai akhirnya tetapi nilai awalnya tidak diketahui.

Mari Berbincang

Adakah kaedah pematahbalikan sesuai digunakan untuk menyelesaikan semua persamaan linear? Bincangkan perkara ini.

Contoh 5

Selesaikan persamaan yang berikut.

(a) $\frac{2x + 13}{5} = 7$ (b) $5(x - 4) = x + 16$

Penyelesaian

(a) $\frac{2x + 13}{5} = 7$

$\frac{2x + 13}{5} \times 5 = 7 \times 5$ ← Darabkan kedua-dua belah dengan 5.

$2x + 13 = 35$

$2x + 13 - 13 = 35 - 13$ ← Tolak 13 pada kedua-dua belah persamaan.

$2x = 22$

$\frac{2x}{2} = \frac{22}{2}$ ← Bahagikan kedua-dua belah dengan 2.

$x = 11$

(b) $5(x - 4) = x + 16$

$5x - 20 = x + 16$ ← Kembangkan persamaan.

$5x - 20 + 20 = x + 16 + 20$ ← Tambahkan kedua-dua belah dengan 20.

$5x = x + 36$

$5x - x = x + 36 - x$ ← Tolak x pada kedua-dua belah persamaan.

$4x = 36$

$\frac{4x}{4} = \frac{36}{4}$ ← Bahagikan kedua-dua belah dengan 4.

$x = 9$

Bijak Fikir

Adakah anda dapat menyelesaikan persamaan $3(2x + 3) = 6x + 9$? Terangkan.

TIP BESTARI

Semak jawapan anda dengan menggantikan nilai pemboleh ubah yang diperoleh ke dalam persamaan dan uji sama ada nilai di sebelah kiri sama dengan nilai di sebelah kanan.

Layari http://goo.gl/nB5Sq untuk permainan tentang penyelesaian persamaan linear dalam satu pemboleh ubah.

Latih Diri 6.1c

1. Selesaikan persamaan linear yang berikut.

(a) $x - 10 = 3$ (b) $4x - 1 = 7$ (c) $\frac{x}{6} + 3 = 5$

(d) $\frac{x + 8}{2} = 9$ (e) $3(x + 2) = 5x$ (f) $\frac{2}{3}x - 4 = x + 1$

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

ZON APLIKASI MATEMATIK

Selepas 10 tahun, umur Jalil akan menjadi tiga kali umurnya sekarang. Berapakah umur Jalil?

Penyelesaian

Memahami masalah

Selepas 10 tahun, umur Jalil adalah tiga kali umurnya sekarang.

Merancang strategi

Katakan umur Jalil sekarang $= x$ tahun

Selepas 10 tahun, umur Jalil $= 3 \times x$

$= 3x$

Persamaan linear dalam satu pemboleh ubah yang dibentuk ialah $x + 10 = 3x$.

Melaksanakan strategi

$$x + 10 = 3x$$
$$x + 10 - x = 3x - x$$
$$10 = 2x$$
$$\frac{10}{2} = \frac{2x}{2}$$
$$5 = x$$

Umur Jalil ialah 5 tahun.

Membuat refleksi

Apabila $x = 5$, $5 + 10 = 3(5)$

$= 15$

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan persamaan linear dalam satu pemboleh ubah.

TIP BESTARI

Langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan persamaan linear dalam satu pemboleh ubah.

Kenal pasti pemboleh ubah dalam masalah dan wakilkan pemboleh ubah itu dengan satu huruf.

↓

Bentukkan satu persamaan linear berdasarkan maklumat yang diberi.

↓

Selesaikan persamaan itu untuk mencari nilai pemboleh ubah itu.

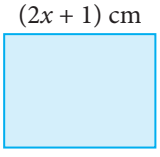
Bijak Fikir

Hasil tambah tiga nombor ganjil yang berturutan ialah 63. Apakah nombor-nombor ini?

Latih Diri 6.1d

1. Dalam suatu ujian matematik, Azmah memperoleh 17 markah lebih daripada Yazid manakala markah Suzana adalah dua kali markah Yazid. Sekiranya jumlah markah ketiga-tiga orang murid itu ialah 161, berapakah markah Azmah?

2. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah segi empat tepat. Jika perimeter segi empat tepat itu ialah 66 cm, berapakah luas segi empat tepat itu?



Mahir Diri 6.1

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 6.1.

1. Tulis persamaan linear dalam satu pemboleh ubah bagi setiap situasi yang diberi.

(a) Beza antara x dengan 8 ialah 15 dengan keadaan x lebih besar daripada 8.

(b) Harga sebuah buku latihan adalah tiga kali harga sebatang pen. Yahya membeli 2 buah buku latihan dan 8 batang pen dengan jumlah bayaran RM42.

(c) Umur Harjit ialah p tahun. Dia dilahirkan pada ketika ibunya berumur 34 tahun. Umur ibunya sekarang adalah tiga kali umurnya.

2. Selesaikan persamaan yang berikut dengan kaedah cuba jaya.

(a) $x - 6 = 10$ (b) $2x + 3 = 11$ (c) $14 - 3x = 8$

3. Selesaikan persamaan yang berikut dengan menggunakan aplikasi konsep kesamaan.

(a) $5x + 1 = 3x$ (b) $2y - 4 = 5y + 8$ (c) $\frac{2}{3}x - 9 = 7$

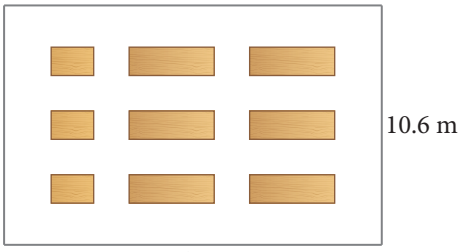
4. Selesaikan persamaan yang berikut dengan kaedah pematahbalikan.

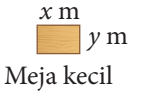
(a) $3x + 2 = 12$ (b) $2(x + 4) = 22$ (c) $\frac{7y - 6}{9} = 4$

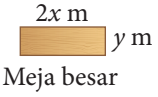
5. Seramai 35 orang murid menyertai satu aktiviti gotong-royong untuk membersihkan halaman sekolah. Bilangan murid perempuan yang menyertai aktiviti itu adalah 5 orang kurang daripada bilangan murid lelaki. Berapa orang murid lelaki yang menyertai aktiviti itu?

6. Masa yang digunakan oleh Nadia untuk menjawab kuiz geografi adalah 30 minit lebih daripada masanya menjawab kuiz sejarah. Masa yang digunakannya untuk menjawab kuiz sejarah adalah separuh daripada masanya menjawab kuiz geografi. Berapakah jumlah masa Nadia menjawab kedua-dua kuiz itu?

7.







Rajah di atas menunjukkan pelan bagi susunan meja di dalam sebuah bilik. Jarak di antara meja dengan meja ialah 1.5 m dan jarak di antara meja dengan dinding ialah 2 m. Tentukan luas permukaan bagi sebuah meja kecil dan sebuah meja besar.

6.2 Persamaan Linear dalam Dua Pemboleh Ubah

Apakah persamaan linear dalam dua pemboleh ubah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal pasti persamaan linear dalam dua pemboleh ubah dan menghuraikan ciri-ciri persamaan tersebut.

Perhatikan persamaan linear berikut yang diperoleh daripada hasil Aktiviti Penerokaan 1.

$6p + 4q = 9$ $\quad x - \frac{2y}{3} = 7$ $\quad 3h - 1 = 5k$

Persamaan linear ini mempunyai dua pemboleh ubah dengan kuasa setiap pemboleh ubah ialah 1.
Persamaan ini dikenali sebagai **persamaan linear dalam dua pemboleh ubah**.

Persamaan linear dalam dua pemboleh ubah ialah persamaan linear yang mempunyai dua pemboleh ubah dan kuasa setiap pemboleh ubah ialah satu.

Persamaan linear dalam dua pemboleh ubah boleh ditulis dalam bentuk umum
$\boldsymbol{ax + by = c}$ dengan keadaan a dan b bukan sifar.

Antara persamaan linear dalam dua pemboleh ubah berikut, yang manakah ditulis dalam bentuk am?

$6p + 4q = 9$ $\quad x - \frac{2y}{3} = 7$ $\quad 3h - 1 = 5k$

Mari Berbincang

Bincangkan mengapa $xy + 2y = 3$ dan $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 5$ bukan persamaan linear dalam dua pemboleh ubah.

Contoh 6

Terangkan sama ada persamaan yang berikut ialah persamaan linear dalam dua pemboleh ubah atau bukan.

(a) $3p - q = 6$ (b) $7x^2 + 5y = 9$

(c) $2(k + 8) = 5k$ (d) $\frac{y}{6} + 4 = -2x$

Penyelesaian

(a) Ya, kerana persamaan ini mempunyai dua pemboleh ubah, p dan q, dengan kuasa pemboleh ubah itu ialah 1.
(b) Bukan, kerana kuasa pemboleh ubah x ialah 2.
(c) Bukan, kerana persamaan ini mempunyai satu pemboleh ubah sahaja.
(d) Ya, kerana persamaan ini mempunyai dua pemboleh ubah, x dan y, dengan kuasa pemboleh ubah itu ialah 1.

Latih Diri 6.2a

1. Terangkan sama ada persamaan yang berikut ialah persamaan linear dalam dua pemboleh ubah atau bukan.

(a) $h - 7k = 6$ (b) $3m + 5 = 9m - 1$ (c) $\frac{2x}{3} - 8 = 4y$ (d) $p(p + 3) = 2q$

Bagaimanakah anda membentuk persamaan linear dalam dua pemboleh ubah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Membentuk persamaan linear dalam dua pemboleh ubah berdasarkan suatu pernyataan atau situasi, dan sebaliknya.

Contoh 7

Bentukkan persamaan linear dalam dua pemboleh ubah bagi setiap yang berikut.

(a) Beza antara dua nombor ialah 18.

(b) Simpanan wang saku Ahmad ialah RMx dan simpanan wang saku Norita ialah RMy. Jumlah simpanan wang mereka ialah RM600.

(c) Sebuah bas dan sebuah van masing-masing dapat membawa m dan n orang penumpang. Jumlah penumpang yang dibawa oleh dua buah bas dan lima buah van ialah 100 orang.

Penyelesaian

(a) Katakan dua nombor itu masing-masing ialah p dan q.

$p - q = 18$

(b) Jumlah simpanan = 600

$x + y = 600$

(c) Jumlah penumpang = 100

$2m + 5n = 100$

Contoh 8

Tulis situasi bagi setiap persamaan linear dalam dua pemboleh ubah yang berikut.

(a) $p - q = 6$ dengan keadaan p dan q masing-masing mewakili bilangan murid lelaki dan murid perempuan yang menyertai suatu ekspedisi yang diadakan pada cuti sekolah yang lalu.

(b) $4x + 5y = 35$ dengan keadaan x dan y masing-masing mewakili harga, dalam RM, sepinggan nasi lemak dan sepinggan mi goreng.

Penyelesaian

(a) Bilangan murid lelaki adalah 6 orang lebih daripada bilangan murid perempuan dalam suatu ekspedisi yang diadakan pada cuti sekolah yang lalu.

(b) Jumlah harga bagi 4 pinggan nasi lemak dan 5 pinggan mi goreng ialah RM35.

Latih Diri 6.2b

1. Bentukkan persamaan linear dalam dua pemboleh ubah bagi setiap yang berikut.

(a) Dalam suatu acara lompat jauh, jumlah mata yang diperoleh rumah sukan Satria dan rumah sukan Perdana ialah 258.

(b) Beza antara sudut terbesar dengan sudut terkecil dalam sebuah segi tiga ialah 15°.

(c) Jumlah harga tiket bagi suatu taman tema air untuk lapan orang dewasa dan lima orang kanak-kanak ialah RM265.

(d) Jumlah markah bagi suatu kertas ujian yang terdiri daripada Bahagian A dan Bahagian B ialah 40. Setiap jawapan yang betul dalam Bahagian A dan Bahagian B masing-masing diberi 1 markah dan 2 markah.

2. Tulis situasi bagi setiap persamaan linear yang berikut.

(a) $x + y = 465$ dengan keadaan x dan y masing-masing mewakili bilangan tin aluminium dan bilangan botol kaca yang dikutip dalam kempen kitar semula.

(b) $p - q = 3$ dengan keadaan p dan q masing-masing mewakili panjang dan lebar, dalam cm, sebuah segi empat tepat.

Bagaimanakah anda menentukan penyelesaian yang mungkin bagi persamaan linear dalam dua pemboleh ubah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentu dan menjelaskan penyelesaian yang mungkin bagi persamaan linear dalam dua pemboleh ubah.

Dalam minggu ini, saya telah habis membaca sejumlah 7 buah novel dan buku cerita untuk program NILAM. Bolehkah kamu meneka bilangan novel dan bilangan buku cerita yang telah saya baca?



Persamaan yang boleh dibentuk berdasarkan situasi di atas, iaitu $x + y = 7$ mempunyai beberapa pasangan nilai berlainan bagi x dan y. Semua pasangan nilai x dan y tersebut merupakan penyelesaian yang mungkin bagi persamaan itu.

Suatu **persamaan linear dalam dua pemboleh ubah** mempunyai **banyak pasangan penyelesaian** yang mungkin.

Contoh 9

Tulis tiga pasangan penyelesaian yang mungkin bagi $2x + y = 6$.

Penyelesaian

$2x + y = 6$

Apabila $x = 0$,	Apabila $x = 1$,	Apabila $x = 2$,
$2(0) + y = 6$	$2(1) + y = 6$	$2(2) + y = 6$
$y = 6$	$y = 6 - 2$	$y = 6 - 4$
	$y = 4$	$y = 2$

Maka, tiga pasangan penyelesaian yang mungkin ialah $x = 0, y = 6$; $x = 1, y = 4$ dan $x = 2, y = 2$.

TIP BESTARI

Setiap pasangan penyelesaian boleh ditulis dalam bentuk pasangan tertib (x, y).
Misalnya, (0, 6), (1, 4) dan (2, 2).

Celik

Kalkulator saintifik boleh digunakan untuk menentukan nilai penyelesaian bagi persamaan linear dalam dua pemboleh ubah.

1. Tulis persamaan dalam bentuk $y = 6 - 2x$.
Tekan
ALPHA | Y | ALPHA | = | 6 | – | 2 | ALPHA | X | CALC
Skrin yang dipaparkan
X?

2. Masukkan nilai x yang dikehendaki.
Misalnya 0.
Tekan 0 | =
Skrin yang dipaparkan
6 – 2X
6
Maka, $y = 6$.

3. Tekan CALC dan masukkan nilai x yang lain untuk pasangan penyelesaian yang lain.

Contoh 10

Osman telah membeli lima helai jersi Pasukan Harimau dan jersi Pasukan Kancil. Berapakah bilangan jersi yang mungkin dibelinya bagi setiap pasukan?

Penyelesaian

Katakan bilangan jersi Pasukan Harimau = x
dan bilangan jersi Pasukan Kancil = y

Maka, $x + y = 5$

Bilangan jersi Pasukan Harimau	Bilangan jersi Pasukan Kancil
$x = 1$	$y = 4$
$x = 2$	$y = 3$
$x = 3$	$y = 2$
$x = 4$	$y = 1$

TIP BESTARI

Langkah-langkah untuk menentukan penyelesaian yang mungkin bagi persamaan linear dalam dua pemboleh ubah:

Pilih suatu nilai bagi satu daripada pemboleh ubah.

↓

Gantikan nilai itu ke dalam persamaan linear.

↓

Selesaikan persamaan itu untuk mencari nilai pemboleh ubah yang satu lagi.

Mari Berbincang

Selain pasangan penyelesaian yang disenaraikan, adakah pasangan penyelesaian yang lain untuk bilangan jersi yang dibeli oleh Osman? Bincangkan.

Latih Diri 6.2c

1. Tulis tiga pasangan penyelesaian yang mungkin bagi persamaan yang berikut.

(a) $x - y = 7$ (b) $y = 1 - 2x$ (c) $3x - \frac{y}{2} = 6$

2. Pada hari sukan, Sani telah memenangi 4 butir pingat yang terdiri daripada pingat emas dan pingat gangsa. Berapakah bilangan pingat emas dan pingat gangsa yang mungkin dimenanginya?

Bagaimanakah anda mewakilkan persamaan linear dalam dua pemboleh ubah secara graf?

STANDARD PEMBELAJARAN

Mewakilkan persamaan linear dalam dua pemboleh ubah secara graf.

Aktiviti Penerokaan 2

Kelas Berbalik

Tujuan: **Mewakilkan persamaan linear dalam dua pemboleh ubah secara graf.**

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *persamaan linear secara graf.pdf* dan cetakkan fail itu.
2. Lengkapkan jadual bagi setiap persamaan yang diberikan.

(a) $x - y = -2$

x	0	1	2	3	4	5
y	2					
(x, y)	(0, 2)					

(b) $x - 2y = 8$

x	0	2	4	6	8	10
y						
(x, y)						

(c) $x + y = -5$

x						
y	0	−1	−2	−3	−4	−5
(x, y)						

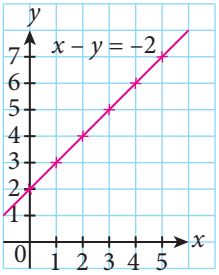
(d) $2x + y = 2$

x						
y	10	8	6	4	2	0
(x, y)						

3. Berdasarkan pasangan tertib yang diperoleh daripada jadual di atas, plot semua titik pada kertas grid yang dicetak.
4. Lukis satu graf dengan menyambungkan semua titik itu.
5. Kaji bentuk graf anda. Apakah pemerhatian anda?
6. Bandingkan bentuk graf yang diperoleh daripada persamaan linear yang diberi.
7. Bincangkan hasil dapatan anda.

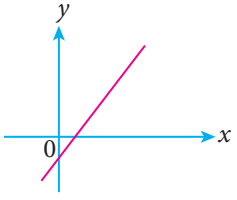
Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 2, didapati bahawa graf garis lurus diperoleh apabila semua pasangan tertib bagi persamaan linear dalam dua pemboleh ubah diplot dan titik-titik disambungkan.

Semua titik yang terletak pada garis lurus itu merupakan penyelesaian bagi persamaan linear tersebut.

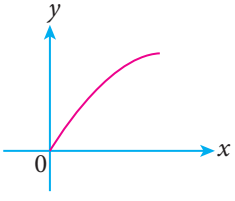


Latih Diri 6.2d

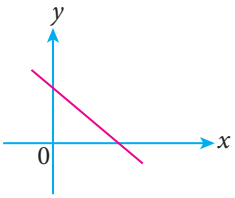
1. Antara rajah berikut, yang manakah mewakili persamaan linear dalam dua pemboleh ubah secara graf?



Rajah (a)



Rajah (b)



Rajah (c)

Mahir Diri 6.2

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 6.2.

1. Bentukkan persamaan linear dalam dua pemboleh ubah bagi setiap yang berikut.
(a) Jumlah harga bagi x helai tudung yang berharga RM30 sehelai adalah RM8 lebih daripada jumlah harga bagi y helai selendang yang berharga RM20 sehelai.
(b) Jumlah umur seorang ayah dan dua orang anak kembarnya ialah 130.
(c) Bilangan guru perempuan adalah dua kali bilangan guru lelaki di sebuah sekolah.

2. Tulis dua pasangan penyelesaian yang mungkin bagi setiap persamaan yang berikut.
(a) $x + y = 7$ (b) $y - 2 = 5x$

3. Lukis graf untuk mewakili setiap persamaan linear yang berikut berdasarkan nilai x yang diberikan.
(a) $x - y = 2$; $x = 0, 1, 2, 3, 4, 5$ (b) $2x + y = 4$; $x = -2, -1, 0, 1, 2$
(c) $y - \frac{x}{2} = 3$; $x = -6, -4, -2, 0, 2$

4. Sehelai baju berharga RM20 dan sehelai seluar berharga RM10. Cari bilangan baju dan seluar yang mungkin dibeli oleh Sheimah dengan jumlah bayaran RM80. Berapakah bilangan maksimum baju yang boleh dibeli oleh Sheimah?

5. Pei San menyimpan syiling 10 sen dan 20 sen di dalam tabung duitnya. Jumlah simpanannya ialah RM5. Lukis satu graf untuk mewakili situasi tersebut.

6.3 Persamaan Linear Serentak dalam Dua Pemboleh Ubah

Bagaimanakah anda membentuk persamaan linear serentak dan mewakilkannya secara graf?

STANDARD PEMBELAJARAN

Membentuk persamaan linear serentak berdasarkan situasi harian. Seterusnya mewakilkan persamaan linear serentak dalam dua pemboleh ubah secara graf dan menjelaskan maksud persamaan linear serentak.

Faizah menternak sejumlah 7 ekor ayam dan itik di sebuah reban. Kos menternak seekor ayam ialah RM2 seminggu manakala kos menternak seekor itik ialah RM1 seminggu. Jumlah kos ternakan bagi ayam dan itik ialah RM12 seminggu. Berapa ekor ayam dan itik yang diternak oleh Faizah?

Berdasarkan situasi di atas, katakan x ekor ayam dan y ekor itik diternak,

maka $x + y = 7$ ← Jumlah ternakan ialah 7 ekor.

dan $2x + y = 12$ ← Jumlah kos ternakan bagi ayam dan itik ialah RM12 seminggu.

Kedua-dua persamaan yang dibentuk itu ialah persamaan linear dalam dua pemboleh ubah.

Untuk menentukan bilangan ayam dan bilangan itik, kita perlu mencari nilai x dan nilai y yang memuaskan kedua-dua persamaan linear itu.

Aktiviti Penerokaan 3a

Tujuan : Meneroka persamaan linear serentak.

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *kes bersilang.ggb* dengan perisian *GeoGebra*.
2. Klik pada kedua-dua petak untuk memaparkan graf garis lurus bagi persamaan $x + y = 7$ dan $2x + y = 12$.
3. Perhatikan dua garis lurus yang dipaparkan dan nyatakan titik persilangan (x, y) antara dua garis lurus itu.



4. Tentukan sama ada titik persilangan (x, y) itu ialah pasangan penyelesaian bagi kedua-dua persamaan linear itu.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 3a, didapati bahawa titik persilangan antara dua garis lurus itu ialah pasangan penyelesaian sepunya bagi kedua-dua persamaan linear.

Persamaan linear $x + y = 7$ dan $2x + y = 12$ merupakan **persamaan linear serentak** dalam dua pemboleh ubah kerana kedua-dua persamaan linear itu mempunyai dua pemboleh ubah yang sama.

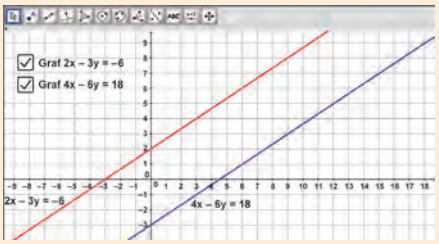
Penyelesaian persamaan linear serentak yang mempunyai satu titik persilangan dikenali sebagai **penyelesaian unik**.

Aktiviti Penerokaan 3b

Tujuan : Meneroka persamaan linear serentak.

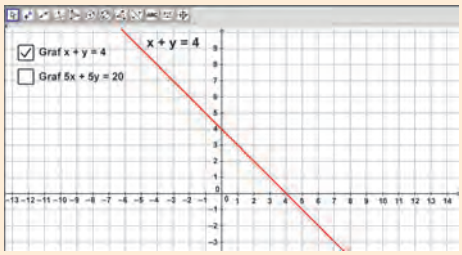
Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *kes selari.ggb* dengan perisian *GeoGebra*.
2. Klik pada kedua-dua petak untuk memaparkan graf garis lurus bagi persamaan $2x - 3y = -6$ dan $4x - 6y = 18$.
3. Perhatikan dua garis lurus yang dipaparkan.



4. Buka fail *kes bertindih.ggb* dengan perisian *GeoGebra*.

5. Klik pada kedua-dua petak secara bergilir untuk memaparkan graf garis lurus bagi persamaan $x + y = 4$ dan $5x + 5y = 20$.



6. Perhatikan dua garis lurus yang dipaparkan.

7. Salin dan catatkan semua hasil anda dalam jadual yang berikut.

Persamaan linear yang dipaparkan	Keadaan kedua-dua garis lurus	Titik persilangan
$2x - 3y = -6$ $4x - 6y = 18$		
$x + y = 4$ $5x + 5y = 20$		

8. Bincang dengan rakan anda tentang hasil dapatan anda.

Aktiviti Penerokaan 3a dan 3b menunjukkan bahawa terdapatnya tiga kes yang melibatkan penyelesaian persamaan linear serentak seperti yang ditunjukkan dalam jadual di bawah.

Keadaan kedua-dua garis lurus	Jenis penyelesaian
Bersilang	Penyelesaian unik
Selari	Tiada penyelesaian
Bertindih	Penyelesaian tak terhingga

Latih Diri 6.3a

1. Bentukkan persamaan linear serentak bagi setiap situasi harian yang diberi. Seterusnya, wakilkan persamaan linear serentak dalam dua pemboleh ubah secara graf.
   (a) Puan Siti ingin menghadiahi muridnya dengan 6 buah kamus bahasa Melayu dan kamus bahasa Inggeris. Harga sebuah kamus bahasa Melayu dan sebuah kamus bahasa Inggeris masing-masing ialah RM20 dan RM40. Puan Siti membeli x buah kamus bahasa Melayu dan y buah kamus bahasa Inggeris dengan jumlah bayaran RM160.
   (b) Seramai 12 orang murid yang terdiri daripada murid lelaki dan murid perempuan dibahagikan sama rata kepada dua kumpulan. Bilangan murid lelaki di dalam setiap kumpulan adalah 2 orang lebih daripada bilangan murid perempuan.

Bagaimanakah anda menyelesaikan persamaan linear serentak dalam dua pemboleh ubah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan persamaan linear serentak dalam dua pemboleh ubah menggunakan pelbagai kaedah.

Persamaan linear serentak dalam dua pemboleh ubah dapat diselesaikan dengan
(i) kaedah graf
(ii) kaedah penggantian
(iii) kaedah penghapusan

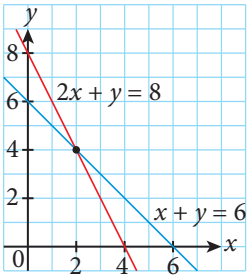
Contoh 11

Selesaikan persamaan linear serentak berikut dengan menggunakan kaedah graf.

$$x + y = 6 \quad \text{dan} \quad 2x + y = 8$$

Penyelesaian

Daripada graf yang dilukis, titik persilangan ialah (2, 4).
Maka, penyelesaian ialah $x = 2$ dan $y = 4$.



Contoh 12

Selesaikan persamaan linear serentak berikut dengan kaedah penggantian.

$$x - 3y = 7 \text{ dan } 5x + 2y = 1$$

Penyelesaian

$x - 3y = 7$ ..... ①
$5x + 2y = 1$ ..... ②

Daripada ①, $x = 7 + 3y$ ..... ③ ← Ungkapkan x dalam sebutan y.

Gantikan ③ ke dalam ②.

$5(7 + 3y) + 2y = 1$
$35 + 15y + 2y = 1$
$35 + 17y = 1$
$17y = 1 - 35$
$17y = -34$
$y = \frac{-34}{17}$
$y = -2$

Gantikan $y = -2$ ke dalam ③.
$x = 7 + 3(-2)$
$= 1$
Maka, $x = 1$ dan $y = -2$.

TIP BESTARI

Langkah-langkah untuk menyelesaikan persamaan linear serentak dalam dua pemboleh ubah dengan kaedah penggantian:

- Ungkapkan satu daripada pemboleh ubah dalam sebutan pemboleh ubah yang satu lagi.
- Gantikan ungkapan itu ke dalam persamaan yang satu lagi.
- Selesaikan persamaan linear dalam satu pemboleh ubah.
- Gantikan nilai yang diperoleh ke dalam persamaan yang diungkapkan untuk mencari nilai pemboleh ubah yang satu lagi.

Contoh 13

Selesaikan persamaan linear serentak berikut dengan kaedah penghapusan.

(a) $x + 2y = 9$ dan $3x - 2y = 15$

(b) $2x + 5y = 14$ dan $3x + 4y = 7$

Penyelesaian

(a) $x + 2y = 9$ ..... ①

$3x - 2y = 15$ ..... ②

Kenal pasti pemboleh ubah dengan pekali yang sama.

① + ②: $4x + 0 = 24$

$4x = 24$

$x = 6$

Hapuskan pemboleh ubah y dengan menambah ① dan ②.

Gantikan $x = 6$ ke dalam ①.

$6 + 2y = 9$

$2y = 9 - 6$

$2y = 3$

$y = \frac{3}{2}$

Maka, $x = 6$ dan $y = \frac{3}{2}$.

(b) $2x + 5y = 14$ ..... ①

$3x + 4y = 7$ ..... ②

① × 3: $6x + 15y = 42$ ..... ③

② × 2: $6x + 8y = 14$ ..... ④

- Darabkan ① dan ② untuk menyamakan pekali x.
- GSTK bagi 2 dan 3 ialah 6.

③ – ④: $0 + 7y = 28$

$7y = 28$

$y = 4$

Hapuskan pemboleh ubah x dengan menolak ④ daripada ③.

Gantikan $y = 4$ ke dalam ①.

$2x + 5(4) = 14$

$2x + 20 = 14$

$2x = 14 - 20$

$2x = -6$

$x = -3$

Maka, $x = -3$ dan $y = 4$.

TIP BESTARI

Langkah-langkah untuk menyelesaikan persamaan linear serentak dalam dua pemboleh ubah dengan kaedah penghapusan:

1. Darabkan satu atau kedua-dua persamaan dengan suatu nombor untuk menjadikan pekali bagi satu daripada pemboleh ubah adalah sama.
2. Tambah atau tolak dua persamaan itu untuk menghapuskan salah satu pemboleh ubah.
3. Selesaikan persamaan linear dalam satu pemboleh ubah.
4. Gantikan nilai yang diperoleh ke dalam persamaan asal untuk mencari nilai pemboleh ubah yang satu lagi.

Imbas *QR Code* atau layari **https://youtu.be/d4G6FGESBTE** tentang penyelesaian Contoh 13(b) dengan menggunakan kalkulator saintifik.

Latih Diri 6.3b

1. Selesaikan persamaan linear serentak yang berikut.

(a) $y = 3x + 1$
$x + 2y = 16$

(b) $x + y = 5$
$2x - y = 22$

(c) $4x + 3y = 8$
$x - 3y = 2$

(d) $8x + 3y = -4$
$5x + 2y = 6$

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan persamaan linear serentak dalam dua pemboleh ubah.

ZON APLIKASI MATEMATIK

Semalam saya membawa isteri dan tiga orang anak yang berumur di bawah 12 tahun ke Zoo Negara dengan jumlah bayaran tiket RM97.





Pada minggu lepas, saya membawa isteri dan seorang anak yang berumur 5 tahun bersama dua orang kawan saya ke Zoo Negara. Jumlah bayaran tiket ialah RM139.

Berdasarkan perbualan dua orang di atas, berapakah harga tiket bagi seorang dewasa dan seorang kanak-kanak?

Penyelesaian

Memahami masalah

- Jumlah harga tiket bagi 2 orang dewasa dan 3 orang kanak-kanak ialah RM97.
- Jumlah harga tiket bagi 4 orang dewasa dan seorang kanak-kanak ialah RM139.

Merancang strategi

Katakan harga tiket seorang dewasa = RMx
dan harga tiket seorang kanak-kanak = RMy
Bentukkan dua persamaan linear serentak dan selesaikannya.

Melaksanakan strategi

$2x + 3y = 97$ ..... ①
$4x + y = 139$ ..... ②
① × 2: $4x + 6y = 194$ ..... ③
$4x + y = 139$ ..... ②

③ − ②: $0 + 5y = 55$
$5y = 55$
$y = 11$

Gantikan $y = 11$ ke dalam persamaan ①.

$2x + 3(11) = 97$
$2x + 33 = 97$
$2x = 64$
$x = 32$

Maka, harga tiket seorang dewasa ialah RM32 dan harga tiket seorang kanak-kanak ialah RM11.

Membuat refleksi

Jumlah harga tiket bagi 2 orang dewasa dan 3 orang kanak-kanak = 2(32) + 3(11)
= RM97
Jumlah harga tiket bagi 4 orang dewasa dan 1 orang kanak-kanak = 4(32) + 11
= RM139

Latih Diri 6.3c

1. Pada Hari Keusahawanan di sebuah sekolah, 800 naskhah kupon telah dijual. Harga senaskhah kupon masing-masing ialah RM30 dan RM50. Jumlah wang yang diperoleh ialah RM30 000. Berapa naskhah kupon RM30 dan RM50 yang masing-masing telah dijual?

2. Panjang sebuah kolam renang yang berbentuk segi empat tepat ialah p m dan lebarnya ialah q m. Diberi bahawa panjang kolam renang itu adalah dua kali lebarnya. Jika perimeter kolam renang itu ialah 150 m, cari nilai p dan nilai q.

Mahir Diri 6.3

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 6.3.

1. Bentukkan persamaan linear serentak berdasarkan pernyataan di bawah.

Beza antara dua nombor ialah 5. Apabila nombor yang lebih besar didarab dengan 2, hasil tambah kedua-dua nombor itu ialah 7.

Seterusnya, wakilkan persamaan linear serentak dalam dua pemboleh ubah secara graf dan nyatakan jenis penyelesaiannya.

2. Selesaikan persamaan linear serentak yang berikut.

(a) $x + 4y = 14$
$3x + 2y = 12$

(b) $3m - 2n = 19$
$5m + 7n = 11$

(c) $\frac{1}{3}p + q = 4$
$\frac{p - q}{4} = 2$

(d) $\frac{f}{2} + \frac{g}{5} = 3$
$2g - f = 10$

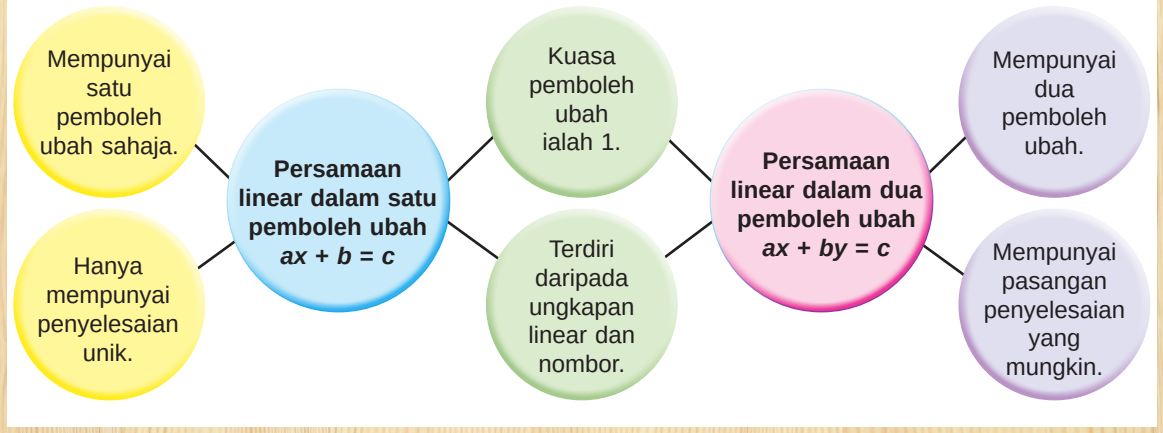
3. Seutas dawai dengan panjangnya 100 cm dipotong kepada tiga bahagian. Panjang bahagian dawai pertama dan kedua adalah sama. Panjang bahagian dawai ketiga melebihi jumlah panjang dua bahagian dawai itu 4 cm. Hitung panjang setiap bahagian dawai itu.

4. Lai Yee dan Khadijah mempunyai 60 keping setem. Selepas Lai Yee memberikan 5 keping setem kepada Khadijah, bilangan setem Lai Yee adalah dua kali bilangan setem Khadijah. Berapakah keping setem yang dimiliki oleh setiap orang pada awalnya?

5. Selepas enam tahun, umur ayah Devaki adalah tiga kali umur Devaki. Jika pada dua tahun yang lalu, umur ayah Devaki adalah tujuh kali umur Devaki, berapakah umur mereka pada masa sekarang?

6. Sarah mempunyai wang yang lebih daripada Hui Chin. Jika Sarah memberi RM10 kepada Hui Chin, mereka akan mempunyai jumlah wang yang sama. Sekiranya Hui Chin memberi RM5 kepada Sarah, wang Sarah akan menjadi empat kali wang Hui Chin. Berapakah wang yang ada pada setiap orang?

RUMUSAN



BAB 6

Pada akhir bab ini, saya dapat...	Sangat baik	Berusaha lagi
mengenal pasti persamaan linear dalam satu pemboleh ubah dan menghuraikan ciri-ciri persamaan tersebut.		
membentuk persamaan linear dalam satu pemboleh ubah berdasarkan suatu pernyataan atau situasi, dan sebaliknya.		
menyelesaikan persamaan linear dalam satu pemboleh ubah.		
menyelesaikan masalah yang melibatkan persamaan linear dalam satu pemboleh ubah.		
mengenal pasti persamaan linear dalam dua pemboleh ubah dan menghuraikan ciri-ciri persamaan tersebut.		
membentuk persamaan linear dalam dua pemboleh ubah berdasarkan suatu pernyataan atau situasi, dan sebaliknya.		
menentu dan menjelaskan penyelesaian yang mungkin bagi persamaan linear dalam dua pemboleh ubah.		
mewakilkan persamaan linear dalam dua pemboleh ubah secara graf.		
membentuk persamaan linear serentak berdasarkan situasi harian. Seterusnya mewakilkan persamaan linear serentak dalam dua pemboleh ubah secara graf dan menjelaskan maksud persamaan linear serentak.		
menyelesaikan persamaan linear serentak dalam dua pemboleh ubah menggunakan pelbagai kaedah.		
menyelesaikan masalah yang melibatkan persamaan linear serentak dalam dua pemboleh ubah.		

Marilah PRAKTIS

Uji Diri Anda

1. Meena mempunyai sebungkus gula-gula. Dia membahagikan separuh daripada gula-gula itu kepada adiknya. Selepas Meena makan 3 biji gula-gula, bungkusan itu masih ada 5 biji gula-gula. Berapakah biji gula-gula di dalam bungkusan itu pada awalnya?

2. Dalam acara merentas desa di sebuah sekolah, murid yang menghabiskan larian dalam tempoh masa satu jam akan mendapat 2 mata untuk rumah sukannya. Seramai 280 orang murid telah berjaya memperoleh mata. Bilangan murid lelaki yang berjaya memperoleh mata adalah 60 orang lebih daripada bilangan murid perempuan. Berapakah mata yang diperoleh murid perempuan dalam acara merentas desa ini?

Masteri Kendiri

3. Jumlah wang simpanan Ella dan Zahida ialah RM2 000. Ella dan Zahida masing-masing menderma $\frac{1}{4}$ dan $\frac{1}{5}$ daripada wang simpanan mereka kepada sebuah rumah kebajikan orang tua. Jumlah wang yang diderma oleh mereka ialah RM440. Berapakah baki wang simpanan Ella dan Zahida sekarang?

4. Seorang peniaga dalam talian menjual dua jenis baju, baju kurung dan baju kebaya. Keuntungan yang diperoleh daripada sehelai baju kurung adalah RM10 kurang daripada keuntungan bagi sehelai baju kebaya. Dia mendapat keuntungan sebanyak RM275 daripada jualan 5 helai baju kurung dan 8 helai baju kebaya pada minggu pertama. Pada minggu kedua, dia menjual 9 helai baju kurung dan 7 helai baju kebaya. Berapakah keuntungannya pada minggu kedua?

5. Perimeter sebuah segi empat tepat ialah 56 cm. Apabila panjangnya dikurangkan 2 cm dan lebarnya ditambah 4 cm, sebuah segi empat sama terbentuk. Berapakah luas segi empat tepat itu?

6. Resit yang tidak lengkap di sebelah menunjukkan perbelanjaan Liza dan Kei Ling di Restoran Sedap. Harga secawan kopi adalah RM1 lebih daripada harga sebiji karipap. Berapakah harga bagi secawan kopi dan sebiji karipap?

Restoran Sedap	
2 cawan kopi	RM
4 biji karipap	RM
Jumlah	RM6.80

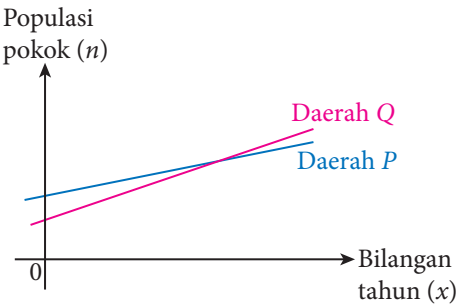
7. Encik Rizal dan isterinya membawa anak-anak yang berumur 12 tahun ke bawah untuk menyertai satu pakej percutian ke Pulau Redang. Mereka membelanjakan sejumlah RM1 150 untuk pakej ini. Bayaran untuk seorang dewasa dan seorang kanak-kanak masing-masing ialah RM350 dan RM150. Berapakah orang anak yang dibawa oleh Encik Rizal dalam percutian ini?

Cabar Diri Anda

8. Asnita : Umur saya adalah x tahun lebih daripada umur anda.
Reslynna : Saya berumur 13 tahun pada x tahun lepas.
Asnita : Umur saya menjadi 31 tahun pada x tahun kemudian.

Berdasarkan perbualan mereka, berapakah umur bagi Asnita dan Reslynna?

9. Graf garis lurus di sebelah mewakili populasi pokok yang ditanam di daerah P dan Q mulai tahun 2010. Persamaan linear yang diwakili oleh graf garis lurus bagi daerah P dan Q masing-masing ialah $n - 3x = 16$ dan $n - 5x = 10$ dengan keadaan n ialah populasi pokok yang ditanam dan x ialah bilangan tahun selepas 2010. Pada tahun apakah kedua-dua daerah mempunyai populasi pokok yang sama? Nyatakan populasi pokok pada tahun itu.



10. Cikgu Latif merekod masa larian 100 m bagi tiga orang murid, Amir, Ben dan Ravi. Masa larian Ben dan Ravi adalah sama. Purata masa larian bagi ketiga-tiga orang murid ialah 13.3 s. Namun Cikgu Latif mendapati bahawa masa larian Amir tersalah catat daripada 13.5 s kepada 15.3 s. Hitung purata masa larian yang sebenar bagi ketiga-tiga orang murid itu.

11. Seorang pemborong membekalkan dua jenis buah-buahan, nanas dan tembikai, kepada gerai A dan B. Jisim buah-buahan yang dibekalkan adalah seperti yang ditunjukkan dalam jadual di bawah.

Gerai	Jisim (kg)	
	Nanas	Tembikai
A	15	40
B	25	60

Jumlah bayaran yang diterima oleh pemborong daripada gerai A dan B masing-masing ialah RM90 dan RM140. Tentukan harga setiap jenis buah-buahan per kilogram.

12. Aplikasi Perdagangan

Sebuah syarikat menghasilkan dua jenis pemacu pena, P dan Q. Pada tahun 2015, keuntungan yang diperoleh daripada dua jenis pemacu pena itu ialah RM350 000. Pada tahun 2016, keuntungan bagi pemacu pena jenis P meningkat sebanyak 25% manakala keuntungan bagi pemacu pena jenis Q merosot sebanyak 10%. Jika jumlah keuntungan syarikat itu pada tahun 2016 ialah RM395 500, cari keuntungan yang diperoleh daripada setiap jenis pemacu pena pada tahun 2016.

TUGASAN

Persamaan linear sentiasa digunakan dalam penyelesaian pelbagai masalah harian. Selain itu, persamaan linear juga digunakan dalam bidang lain seperti pengurusan, kewangan, komputer, sains, kejuruteraan, pembinaan dan kesihatan.

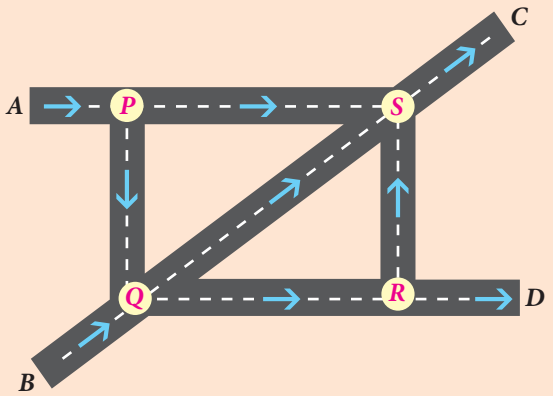
Buat satu kajian dan tulis satu laporan tentang kepentingan persamaan linear dalam bidang tersebut.

Imbas *QR Code* atau layari http://goo.gl/nDPH2m untuk meneroka penggunaan persamaan linear dalam pelbagai bidang.

Eksplorasi MATEMATIK

Persamaan linear boleh digunakan untuk mengkaji dan menyelesaikan masalah lalu lintas.

Rajah di sebelah menunjukkan suatu lalu lintas yang terdiri daripada empat simpang, *P*, *Q*, *R* dan *S*, dengan keadaan setiap jalan ialah sehala.



Kadar pengaliran kenderaan pada waktu siang adalah seperti yang diberikan dalam jadual di bawah.

Lalu lintas	Kadar purata bagi pengaliran kenderaan (Bilangan kenderaan sejam)
Kenderaan dari *A*	110
Kenderaan dari *B*	75
Kenderaan yang bergerak di *PQ*	35
Kenderaan yang bergerak di *QS*	80
Kenderaan yang bergerak di *RS*	20

Dengan menggunakan konsep kesamaan, bentukkan beberapa persamaan linear daripada maklumat yang diberi. Seterusnya, tentukan kadar purata bagi pengaliran kenderaan yang keluar ke *C* dan *D*.

BAB 7

Ketaksamaan Linear



Apakah yang akan anda pelajari?

- Ketaksamaan
- Ketaksamaan Linear dalam Satu Pemboleh Ubah

Kenapa Belajar Bab Ini?



Sebagai asas pengetahuan dalam bidang yang memerlukan konsep had. Seorang arkitek perlu mempertimbangkan had tinggi struktur yang dibina, seorang jurutera perlu menentukan had laju dan had berat kenderaan yang direka, seorang perancang kewangan menggunakan idea had untuk mengira keuntungan optimum sebuah syarikat berdasarkan kos operasinya. Bincangkan bidang lain yang melibatkan konsep had.

Body Mass Index (BMI) atau Indeks Jisim Badan digunakan untuk menentukan berat badan yang unggul. Tinjauan Pertubuhan Kesihatan Sedunia Tahun 2011 mendapati 44.2% daripada rakyat Malaysia mempunyai BMI melebihi 25.

Berdasarkan jadual yang diberikan, apakah klasifikasi berat badan mereka? Apakah pula klasifikasi berat badan anda?





Klasifikasi Berat Badan	BMI
Kurang berat badan	BMI < 18.5
Normal	$18.5 \leqslant$ BMI < 25.0
Berlebihan berat badan	$25.0 \leqslant$ BMI < 30.0
Obesiti	BMI $\geqslant 30.0$

Imbas *QR Code* untuk menonton video tentang amalan cara hidup yang sihat.

http://goo.gl/fPfbq6

Melintas Zaman



Thomas Harriot

Simbol '>' dan '<' diperkenalkan oleh seorang juruukur berbangsa Inggeris, Thomas Harriot dalam bukunya yang diterbit pada tahun 1631. Asal usul simbol ketaksamaan ini dipercayai berasal daripada simbol kesamaan '='.

Untuk maklumat lanjut:

http://goo.gl/JooUWU

Jaringan Kata

• ketaksamaan	• *inequality*
• ketaksamaan linear dalam satu pemboleh ubah	• *linear inequality in one variable*
• ketaksamaan linear serentak	• *simultaneous linear inequalities*
• sifat akas	• *converse property*
• sifat transitif	• *transitive property*
• songsangan terhadap penambahan	• *additive inverse*
• songsangan terhadap pendaraban	• *multiplicative inverse*

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk audio Jaringan Kata.

7.1 Ketaksamaan

STANDARD PEMBELAJARAN

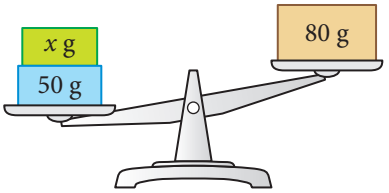
Membanding nilai nombor, memerihal ketaksamaan dan seterusnya menerbitkan ketaksamaan algebra.

Apakah ketaksamaan?

Dalam kehidupan harian, kita sering membuat perbandingan antara dua kuantiti yang tidak sama nilai. Kita membandingkan kuantiti itu dari segi bilangan, harga, suhu, saiz, tinggi, jisim dan sebagainya.



Telefon pintar jenama manakah mempunyai harga yang lebih rendah?



Jisim manakah lebih besar?

Secara perbandingan, kita mendapati bahawa

- harga telefon pintar jenama *A* adalah kurang daripada jenama *B*.
- jisim $(x + 50)$ g adalah lebih besar daripada 80 g.

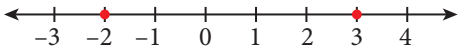
Hubungan antara dua kuantiti yang tidak sama nilai seperti ini dikenali sebagai **ketaksamaan**.

Mari Berbincang

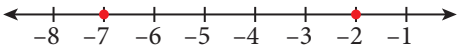
Bincangkan hubungan antara dua kuantiti dalam situasi kehidupan harian yang melibatkan penggunaan 'lebih daripada' atau 'kurang daripada'.

Membanding nilai nombor

Dalam bab 1, kita telah mempelajari bagaimana membandingkan nilai suatu integer dengan integer lain berdasarkan kedudukan integer pada garis nombor. Dalam bab ini, kita akan menulis perbandingan ini dengan menggunakan simbol matematik.
Misalnya:



Perhatikan kedudukan pasangan nombor –2 dan 3 pada garis nombor.
–2 terletak di sebelah kiri 3,
maka –2 kurang daripada 3.
Simbol '$<$' digunakan untuk mewakili 'kurang daripada'.
Jadi, '–2 kurang daripada 3' ditulis sebagai '$-2 < 3$'.



Perhatikan kedudukan pasangan nombor –7 dan –2 pada garis nombor.
–2 terletak di sebelah kanan –7,
maka –2 lebih besar daripada –7.
Simbol '$>$' digunakan untuk mewakili 'lebih besar daripada'.
Jadi, '–2 lebih besar daripada –7' ditulis sebagai '$-2 > -7$'.

$-2 < 3$ dan $-2 > -7$ dinamakan ketaksamaan.

Contoh 1

Isikan tempat kosong dengan simbol '$>$' atau '$<$' supaya menjadi pernyataan benar. Seterusnya, tulis ketaksamaan bagi setiap pernyataan dengan menggunakan 'lebih besar daripada' atau 'kurang daripada'.

(a) $-\frac{5}{6}$ ☐ 4 (b) 4^2 ☐ 9

Penyelesaian

(a) $-\frac{5}{6}$ $<$ 4 (b) 4^2 $>$ 9

$-\frac{5}{6}$ kurang daripada 4. 4^2 lebih besar daripada 9.

TIP BESTARI

Simbol	Maksud
$>$	lebih besar daripada
$<$	kurang daripada

Latih Diri 7.1a

1. Isikan tempat kosong dengan simbol '$>$' atau '$<$' supaya menjadi pernyataan benar. Seterusnya, tulis ketaksamaan bagi setiap pernyataan dengan menggunakan 'lebih besar daripada' atau 'kurang daripada'.

(a) -6 ☐ 0 (b) $\frac{1}{7}$ ☐ $\frac{1}{4}$ (c) 0.42 ☐ 0.072

(d) 4.5 ☐ $\sqrt{4.5}$ (e) 10 cm ☐ 50 mm (f) 1 200 g ☐ 1.6 kg

Memerihal ketaksamaan dan menerbitkan ketaksamaan algebra

Perhatikan garis nombor di bawah.



Garis nombor ini membandingkan 4 dengan suatu nombor lain yang tidak diketahui, x. Kita boleh memerihalkan hubungan antara 4 dengan x dalam ketaksamaan sebagai 'x lebih besar daripada 4' dan ditulis sebagai '$x > 4$'.

Contoh 2

Dalam garis nombor di bawah, perihalkan hubungan antara x dengan 8 dalam ketaksamaan dengan menggunakan 'kurang daripada'.



Seterusnya, terbitkan ketaksamaan algebra bagi hubungan itu.

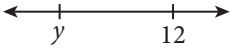
Penyelesaian

x kurang daripada 8.

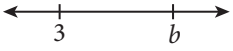
$x < 8$

Latih Diri 7.1b

1. Dalam garis nombor di sebelah, perihalkan hubungan antara y dengan 12 dalam ketaksamaan dengan menggunakan 'lebih besar daripada'. Seterusnya, terbitkan ketaksamaan algebra bagi hubungan itu.



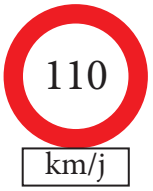
2. Dalam garis nombor di sebelah, perihalkan hubungan antara 3 dengan b dalam ketaksamaan dengan menggunakan 'kurang daripada'. Seterusnya, terbitkan ketaksamaan algebra bagi hubungan itu.



Mengenal hubungan

(a) lebih besar daripada atau sama dengan
(b) kurang daripada atau sama dengan

Papan tanda lalu lintas dalam rajah di sebelah boleh dijumpai di sepanjang lebuh raya. Papan tanda ini memberi peringatan kepada pemandu bahawa laju kenderaan di lebuh raya itu seharusnya tidak melebihi 110 km/j.

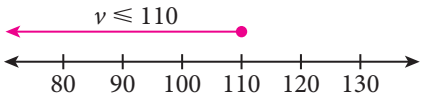


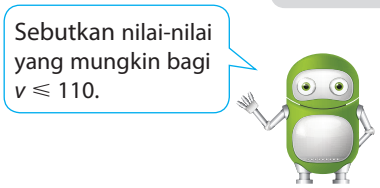
Jika v mewakili laju, dalam km/j, maka $v = 110$ dan $v < 110$. Kedua-dua kesamaan dan ketaksamaan tersebut boleh digabungkan menggunakan simbol '$\leqslant$' dan ditulis sebagai $v \leqslant 110$.

TIP BESTARI

Nilai-nilai yang mungkin bagi pemboleh ubah v boleh terdiri daripada integer, perpuluhan atau pecahan.

Kita boleh menggunakan garis nombor untuk mewakilkan hubungan ketaksamaan $v \leqslant 110$ seperti yang ditunjukkan dalam rajah di bawah.

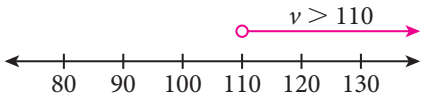




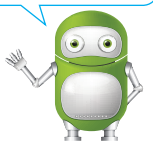
Bagaimanakah kita menggunakan garis nombor untuk mewakilkan laju kenderaan yang tidak mematuhi papan tanda lalu lintas di lebuh raya? Apakah risiko yang akan dihadapi oleh pengguna lebuh raya yang tidak bertanggungjawab ini?



Laju kenderaan yang tidak mematuhi papan tanda lalu lintas adalah lebih daripada 110 km/j dan boleh diwakilkan pada garis nombor seperti dalam rajah di bawah.



Sebutkan nilai-nilai yang mungkin bagi $v > 110$.



Contoh 3

Fatimah memperoleh upah kerja lebih masa apabila dia bekerja sekurang-kurangnya 9 jam sehari.

(a) Jika t ialah bilangan jam bekerja sehari, perihalkan ketaksamaan berdasarkan situasi di atas dengan menggunakan 'lebih besar daripada atau sama dengan' atau 'kurang daripada atau sama dengan'.

(b) Wakilkan ketaksamaan itu dengan garis nombor dan seterusnya terbitkan ketaksamaan algebra bagi hubungan itu.

Penyelesaian

(a) t lebih besar daripada atau sama dengan 9.

(b)



Ketaksamaan algebra ialah $t \geqslant 9$.

TIP BESTARI

Simbol	Maksud
$\geqslant$	lebih besar daripada atau sama dengan
$\leqslant$	kurang daripada atau sama dengan

Imbas *QR Code* atau layari https://youtu.be/rL19fCk5TNI tentang perwakilan ketaksamaan linear pada garis nombor.

Mari Berbincang

Fatimah tidak memperoleh upah kerja lebih masa.

(a) Perihalkan ketaksamaan bagi situasi di atas dengan menggunakan 'lebih besar daripada' atau 'kurang daripada'.

(b) Wakilkan ketaksamaan itu dengan garis nombor dan seterusnya terbitkan ketaksamaan algebra bagi hubungan itu.

Latih Diri 7.1c

1. Perihalkan ketaksamaan bagi setiap situasi yang berikut dengan menggunakan 'lebih besar daripada atau sama dengan' atau 'kurang daripada atau sama dengan'.

(a) Papan tanda menunjukkan muatan lori, m, yang dibenarkan melalui suatu jambatan.

(b) Kelayakan umur, t, mengundi ialah 21 tahun.

Wakilkan ketaksamaan itu dengan garis nombor dan seterusnya terbitkan ketaksamaan algebra bagi hubungan itu.



Apakah sifat-sifat ketaksamaan?

STANDARD PEMBELAJARAN

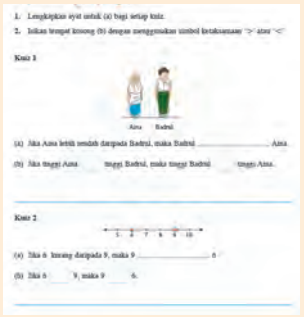
Membuat generalisasi tentang ketaksamaan yang berkaitan dengan
(i) sifat akas dan transitif, songsangan terhadap penambahan dan pendaraban,
(ii) operasi asas aritmetik.

Aktiviti Penerokaan 1 Berpasangan

Tujuan: **Meneroka sifat akas dan sifat transitif ketaksamaan.**

Arahan:
- Lakukan aktiviti ini secara berpasangan.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *sifat akas dan transitif.pdf* dan cetak fail itu.
2. Lengkapkan ayat untuk (a) bagi setiap kuiz.
3. Isikan tempat kosong (b) dengan menggunakan simbol ketaksamaan '>' atau '<'.



Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 1, didapati bahawa
- jika a kurang daripada b, maka b lebih besar daripada a.
  Sifat akas bagi ketaksamaan: Jika $a < b$, maka $b > a$.
- jika a kurang daripada b dan b kurang daripada c, maka a kurang daripada c.
  Sifat transitif bagi ketaksamaan: Jika $a < b < c$, maka $a < c$.

Contoh 4

(a) Tulis sifat akas bagi ketaksamaan
(i) $10 < 24$, (ii) $-4 > -13$.

(b) Tulis sifat transitif bagi ketaksamaan $-5 < -1 < 9$.

Penyelesaian

(a) (i) $24 > 10$ (ii) $-13 < -4$
(b) $-5 < 9$

Latih Diri 7.1d

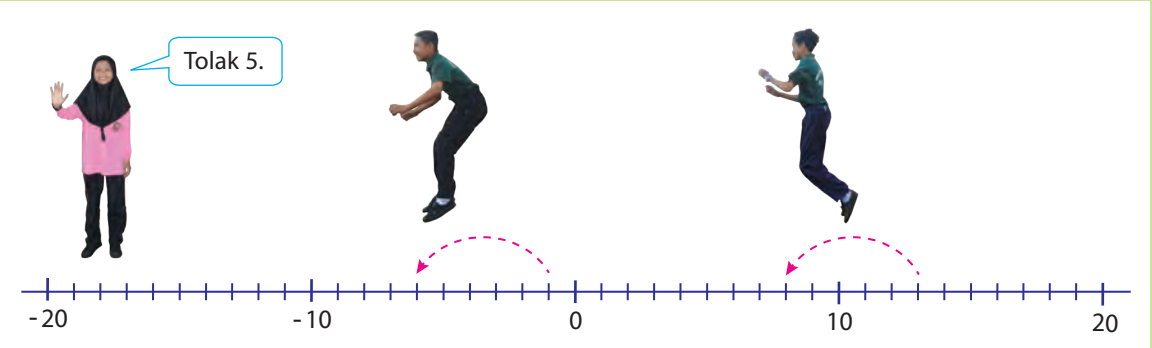
1. Tulis sifat akas bagi setiap ketaksamaan yang berikut.
(a) $5 < 14$ (b) $8 > -8$ (c) $-23 > -32$
(d) $6.7 > 1.5$ (e) $\frac{1}{13} > \frac{1}{14}$ (f) $-2 > -11.8$

2. Tulis sifat transitif bagi setiap ketaksamaan yang berikut.
(a) $-2 < 5 < 10$ (b) $-15 < -8 < 0$ (c) $-4.56 < -1.52 < 2.01$
(d) $-17\frac{2}{9} < 11\frac{1}{5} < 20\frac{1}{3}$ (e) $\frac{1}{20} < \frac{1}{14} < \frac{1}{7}$ (f) $-8 < -4.3 < \frac{1}{9}$

Belajar di Luar Bilik Darjah

Tujuan: **Membuat generalisasi tentang ketaksamaan yang berkaitan dengan operasi asas aritmetik.**

Arahan: Lakukan aktiviti ini dalam kumpulan empat orang.



1. Gunakan tali untuk mewakilkan satu garis nombor yang menunjukkan integer daripada –20 hingga 20.
2. Dua orang murid masing-masing memilih satu nombor genap positif yang berbeza dan kurang daripada 20.
3. Mereka kemudiannya berdiri pada kedudukan nombor yang dipilih di atas garis nombor itu.
4. Seorang murid lain menulis ketaksamaan yang membandingkan kedua-dua nombor ini. Perhatikan arah simbol ketaksamaan dan tentukan siapa yang mempunyai nombor yang lebih besar.
5. Murid keempat akan memberi arahan operasi asas aritmetik (+, –, ×, ÷) ke atas nombor yang dipilih oleh kedua-dua murid itu.
   Contoh arahan: tambah 3, tolak –4, darab –1, bahagi 2
6. Kedua-dua orang murid itu menggerakkan kedudukan untuk menunjukkan hasil selepas melaksanakan setiap operasi asas aritmetik itu. Panjangkan garis nombor pada tali itu jika perlu.
7. Tentukan siapa yang mempunyai nombor yang lebih besar selepas melaksanakan setiap operasi asas itu. Tulis ketaksamaan yang membandingkan dua nombor baharu itu.
8. Ulang Langkah 3 hingga 7 dengan nombor asal yang dipilih tetapi menggunakan operasi asas yang berlainan.
9. Ramalkan operasi yang boleh mengekalkan arah simbol ketaksamaan dan operasi yang boleh menyongsangkan arah simbol ketaksamaan.
10. Buat generalisasi tentang ketaksamaan yang berkaitan dengan operasi tersebut.
11. Ulang langkah yang sama dengan memilih dua nombor genap bernilai negatif yang berbeza.

Hasil daripada aktiviti tersebut, kita dapat merumuskan bahawa:

- Apabila kedua-dua belah ketaksamaan ditambah atau ditolak dengan satu nombor positif atau nombor negatif, simbol ketaksamaan **tidak** akan berubah.

Jika $a < b$,
maka $a + c < b + c$.

Jika $a < b$,
maka $a - c < b - c$.

Jika $a < b$,
maka $a + (-c) < b + (-c)$.

Jika $a < b$,
maka $a - (-c) < b - (-c)$.

TIP BESTARI

Jika $2 < 6$
maka $2 + 3 < 6 + 3$
$5 < 9$

Jika $2 < 6$
maka $2 - 3 < 6 - 3$
$-1 < 3$

Jika $2 < 6$
maka $2 + (-3) < 6 + (-3)$
$-1 < 3$

Jika $2 < 6$
maka $2 - (-3) < 6 - (-3)$
$5 < 9$

- (i) Apabila kedua-dua belah ketaksamaan didarab atau dibahagi dengan satu nombor positif, simbol ketaksamaan **tidak** akan berubah.

Jika $a < b$,
maka $a \times c < b \times c$.

Jika $a < b$,
maka $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$.

TIP BESTARI

Jika $2 < 6$
maka $2 \times 3 < 6 \times 3$
$6 < 18$

Jika $2 < 6$
maka $\frac{2}{2} < \frac{6}{2}$
$1 < 3$

(ii) Apabila kedua-dua belah ketaksamaan didarab atau dibahagi dengan satu nombor negatif, simbol ketaksamaan disongsangkan.

Jika $a < b$,
maka $a \times (-c) > b \times (-c)$.

Jika $a < b$,
maka $\frac{a}{-c} > \frac{b}{-c}$.

TIP BESTARI

Jika $2 < 6$
maka $2 \times (-3) > 6 \times (-3)$
$-6 > -18$

Jika $2 < 6$
maka $\frac{2}{-2} > \frac{6}{-2}$
$-1 > -3$

- Apabila kedua-dua belah ketaksamaan didarab dengan –1, simbol ketaksamaan disongsangkan.

Jika $a < b$,
maka $-a > -b$.

Ini dikenali sebagai **songsangan terhadap penambahan**.

TIP BESTARI

Jika $2 < 6$
maka $2 \times (-1) > 6 \times (-1)$
$-2 > -6$

- Apabila operasi salingan dilakukan ke atas nombor di kedua-dua belah ketaksamaan, simbol ketaksamaan disongsangkan.

Jika $a < b$,
maka $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$.

Ini dikenali sebagai **songsangan terhadap pendaraban**.

TIP BESTARI

Jika $2 < 6$
maka $\frac{1}{2} > \frac{1}{6}$

Latih Diri 7.1e

Lengkapkan setiap petak kosong dengan simbol '<' atau '>'.

1. (a) (i) $-8 \square 16$ (ii) $-8 + 2 \square 16 + 2$ (iii) $-8 - 2 \square 16 - 2$

(b) (i) $8 \square -16$ (ii) $8 + 5 \square -16 + 5$ (iii) $8 - 5 \square -16 - 5$

(c) (i) $-8 \square -16$ (ii) $-8 + 1 \square -16 + 1$ (iii) $-8 - 1 \square -16 - 1$

2. (a) (i) $8 \square 16$ (ii) $8 \times 2 \square 16 \times 2$ (iii) $8 \div 2 \square 16 \div 2$

(b) Jika $8 < 16$ dan $c > 0$, maka $8c \square 16c$ dan $\frac{8}{c} \square \frac{16}{c}$.

(c) Jika $16 > 8$ dan $c > 0$, maka $16c \square 8c$ dan $\frac{16}{c} \square \frac{8}{c}$.

3. (a) (i) $6 \square 12$ (ii) $6 \times (-3) \square 12 \times (-3)$ (iii) $6 \div (-3) \square 12 \div (-3)$

(iv) $-6 \square -12$ (v) $\frac{1}{6} \square \frac{1}{12}$

(b) Jika $6 < 12$ dan $d < 0$, maka $6d \square 12d$ dan $\frac{6}{d} \square \frac{12}{d}$.

(c) Jika $12 > 6$ dan $d < 0$, maka $12d \square 6d$ dan $\frac{12}{d} \square \frac{6}{d}$.

Mahir Diri 7.1

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 7.1.

1. Isikan tempat kosong dengan simbol '>' atau '<' supaya setiap pernyataan berikut menjadi benar.

(a) $(-5)^2 \square (-6)^2$ (b) $0.1 \square \sqrt[3]{0.008}$ (c) $6 + x \square 8 + x$

(d) $m + 3 \square m$ (e) $10 - k \square 8 - k$ (f) $2x + 5 \square 2x - 5$

2.



(a) Berdasarkan garis nombor di atas, perihalkan hubungan antara x dengan y dalam ketaksamaan dengan menggunakan 'lebih besar daripada'.

(b) Seterusnya, terbitkan ketaksamaan algebra bagi hubungan itu.

3. Simpanan minimum sebanyak RM100 diperlukan untuk membuka akaun bank.
(a) Perihalkan ketaksamaan bagi simpanan minimum yang diperlukan untuk membuka akaun bank dengan menggunakan 'lebih besar daripada atau sama dengan' atau 'kurang daripada atau sama dengan'.
(b) Jika a ialah simpanan minimum yang diperlukan untuk membuka akaun bank, wakilkan ketaksamaan itu dengan garis nombor dan seterusnya terbitkan ketaksamaan algebra bagi hubungan itu.

4. Wakilkan ketaksamaan yang berikut pada garis nombor.
(a) $x > 3$ (b) $x < 15$ (c) $x \geqslant -19$ (d) $-5 \geqslant x$
(e) $y \leqslant 8.3$ (f) $p \geqslant -5.7$ (g) $x < -\frac{3}{5}$ (h) $7.8 > q$

5. Isikan tempat kosong dengan simbol '$>$' atau '$<$' supaya setiap pernyataan berikut menjadi benar.
(a) Jika $x < y$, maka y ☐ x. (b) Jika $p < q$ dan $q < 0$, maka p ☐ 0.
(c) Jika $-2 > x$ dan $x > y$, maka -2 ☐ y. (d) Jika $x > y$, maka $\frac{x}{10}$ ☐ $\frac{y}{10}$.
(e) Jika $x > y$, maka $(-5)x$ ☐ $(-5)y$. (f) Jika $u > 0$, maka $(-3)u$ ☐ 0.

BAB 7

7.2 Ketaksamaan Linear dalam Satu Pemboleh Ubah

Bagaimanakah anda membentuk ketaksamaan linear berdasarkan situasi harian dan sebaliknya?

STANDARD PEMBELAJARAN
Membentuk ketaksamaan linear berdasarkan suatu situasi kehidupan harian, dan sebaliknya.

Contoh 5

Bina satu ketaksamaan linear berdasarkan setiap situasi yang berikut.
(a) Pak Samad ialah seorang pembuat gasing uri di Kelantan. Masa, t hari, yang diambil oleh Pak Samad untuk membuat gasing uri kurang daripada 42 hari.
(b) Dalam suatu pertandingan memancing, peserta dapat memenangi hadiah jika panjang, l cm, ikan yang ditangkap sekurang-kurangnya 32 cm.
(c) Puan Chen membuat sebiji kek yang berjisim tidak lebih daripada 2 kg. Jisim kek, x kg, yang diterima oleh setiap jiran jika Puan Chen memotong kek itu kepada 10 keping secara sama rata untuk jirannya.
(d) Encik Mohan ialah seorang ahli peniaga. Dia ingin menderma 3% daripada keuntungan yang diperoleh kepada pertubuhan amal tempatan setiap bulan. Keuntungan, p, dalam RM, yang perlu diperoleh Encik Mohan setiap bulan jika dermanya melebihi RM240 sebulan.

TIP BESTARI

Simbol ⩾
• Sekurang-kurangnya • Tidak kurang daripada • Minimum
Simbol ⩽
• Selebih-lebihnya • Tidak lebih daripada • Maksimum

Penyelesaian

(a) $t < 42$ (b) $l \geqslant 32$ (c) $x \leqslant \frac{2}{10}$ (d) $\frac{3}{100}p > 240$

Contoh 6

Tulis satu situasi berdasarkan setiap ketaksamaan linear yang diberi.

(a) $h \geqslant 110$ dengan keadaan h ialah tinggi penumpang, dalam cm, yang dibenarkan menaiki *roller coaster*.

(b) $T < -5$ dengan keadaan T ialah suhu, dalam °C, pada ruang pembeku di dalam sebuah peti sejuk.

(c) $m > 4\,600$ dengan keadaan m ialah gaji bulanan, dalam RM, bagi Encik Siva.

Penyelesaian

(a) Tinggi penumpang yang dibenarkan menaiki *roller coaster* mestilah sekurang-kurangnya 110 cm.

(b) Suhu pada ruang pembeku di dalam peti sejuk kurang daripada –5°C.

(c) Gaji bulanan bagi Encik Siva lebih daripada RM4 600.

Latih Diri 7.2a

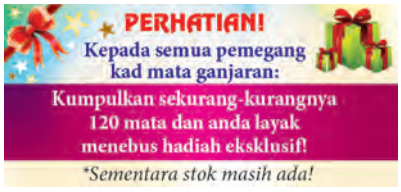
1. Bina satu ketaksamaan linear berdasarkan setiap situasi yang berikut.

(a) Harga, RMx, bagi sebuah rumah berkembar dua tingkat ialah RM450 000 dan ke atas.

(b) Markah lulus bagi suatu ujian Matematik ialah 50. Hajar mendapat y markah dan dia gagal dalam ujian itu.

(c) Jumlah peserta, k, bagi 5 pasukan bahas jika bilangan peserta dalam satu pasukan tidak melebihi 6 orang dalam satu pertandingan berbahas.

(d) Puan Kalsom mempunyai sekeping kad mata ganjaran yang memberi satu mata ganjaran untuk setiap RM5 yang dibelanjakan. Puan Kalsom membelanjakan RMq dan layak untuk menebus hadiah eksklusif.



2. Tulis satu situasi berdasarkan setiap ketaksamaan linear yang diberi.

(a) $n \leqslant 4$ dengan keadaan n ialah bilangan penumpang dalam sebuah teksi.

(b) $A > 1\,000$ dengan keadaan A ialah luas bagi sebuah pangsapuri dalam m^2.

(c) $4y \geqslant 60$, dengan keadaan y ialah perbelanjaan, dalam RM, bagi seorang pelanggan yang mengunjungi restoran.

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah yang melibatkan ketaksamaan linear?

Ketaksamaan linear dalam satu pemboleh ubah ialah hubungan tak sama antara satu pemboleh ubah yang kuasanya satu, dengan suatu nombor.

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan ketaksamaan linear dalam satu pemboleh ubah.

Misalnya, ketaksamaan algebra seperti

$3x < 7$ (Kuasa bagi pemboleh ubah x ialah 1)

dan $y - 4 > 5 + 2y$ (Kuasa bagi pemboleh ubah y ialah 1)

dikenali sebagai **ketaksamaan linear dalam satu pemboleh ubah**.

Menyelesaikan ketaksamaan linear dalam x adalah mencari nilai-nilai x yang memuaskan ketaksamaan itu. Pengolahan untuk menyelesaikan ketaksamaan linear adalah serupa dengan pengolahan untuk menyelesaikan persamaan linear. Namun, kita perlu mempertimbangkan arah simbol ketaksamaan semasa menyelesaikan ketaksamaan linear.

Contoh 7

Selesaikan setiap ketaksamaan yang berikut.

(a) $x - 2 \leqslant 6$ (b) $7x \geqslant 28$

(c) $-\frac{x}{3} < 9$ (d) $7 - 4x > 15$

Penyelesaian

(a) $x - 2 \leqslant 6$

$x - 2 + 2 \leqslant 6 + 2$ ← Tambah 2 kepada kedua-dua belah ketaksamaan.

$x \leqslant 8$

(b) $7x \geqslant 28$

$\frac{7x}{7} \geqslant \frac{28}{7}$ ← Bahagikan kedua-dua belah ketaksamaan dengan 7.

$x \geqslant 4$

(c) $-\frac{x}{3} < 9$

$-\frac{x}{3} \times (-3) > 9 \times (-3)$ ← Darabkan kedua-dua belah ketaksamaan dengan –3 dan songsangkan simbol ketaksamaan.

$x > -27$

(d) $7 - 4x > 15$

$7 - 4x - 7 > 15 - 7$ ← Tolak 7 daripada kedua-dua belah ketaksamaan.

$-4x > 8$

$\frac{-4x}{-4} < \frac{8}{-4}$ ← Bahagikan kedua-dua belah ketaksamaan dengan –4 dan songsangkan simbol ketaksamaan.

$x < -2$

TIP BESTARI

Untuk menyelesaikan ketaksamaan linear yang melibatkan pendaraban atau pembahagian, kita perlu mendarab atau membahagi kedua-dua belah ketaksamaan dengan satu nombor yang sesuai supaya pekali pemboleh ubah itu menjadi 1.

Mari Berbincang

Apakah penyelesaian yang mungkin bagi setiap ketaksamaan yang berikut jika x ialah integer?

(a) $x \geqslant 3$

(b) $x \leqslant -5$

TIP BESTARI

Ketaksamaan linear dalam satu pemboleh ubah mempunyai lebih daripada satu penyelesaian yang mungkin.

ZON APLIKASI MATEMATIK

Dalam suatu kempen membaca, sebuah gerai mengadakan promosi jualan buku dengan harga RM12.50 setiap buku. Ghani membelanja tidak lebih daripada RM80 untuk membeli buku di gerai tersebut. Hitung bilangan maksimum buku yang dapat dibeli oleh Ghani.

Imbas *QR Code* atau layari https://youtu.be/jfLBkYPel1s tentang penyelesaian ketaksamaan linear pada garis nombor.

Penyelesaian

Memahami masalah

- Harga sebuah buku ialah RM12.50.
- Ghani membelanja tidak lebih daripada RM80 untuk membeli buku.
- Hitung bilangan maksimum buku yang dibeli.

Merancang strategi

- Tulis ketaksamaan linear dalam satu pemboleh ubah untuk mewakili situasi tersebut.
- Selesaikan ketaksamaan itu dan tafsirkan penyelesaiannya.

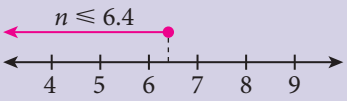
Melaksanakan strategi

Katakan n ialah bilangan buku,
maka jumlah perbelanjaan ialah $12.5n$.

Jadi, $12.5n \leqslant 80$

$$\frac{12.5n}{12.5} \leqslant \frac{80}{12.5}$$

$$n \leqslant 6.4$$



Oleh kerana n ialah bilangan buku, maka n mesti merupakan nombor bulat.

Oleh itu, bilangan maksimum buku yang dapat dibeli oleh Ghani ialah 6 buah.

Membuat refleksi

Apabila $n = 6$, $12.5n = 12.5 \times 6$
$= 75 \ (< 80)$

Apabila $n = 7$, $12.5n = 12.5 \times 7$
$= 87.5 \ (> 80)$

Maka, bilangan maksimum buku yang dapat dibeli ialah 6 buah adalah betul.

Latih Diri 7.2b

1. Selesaikan setiap ketaksamaan yang berikut.

(a) $x + 3 \geqslant 10$ (b) $-2x < 18$ (c) $-7 > \frac{x}{3}$ (d) $16 - 5x \leqslant -4$

2. Fatimah bekerja sambilan sebagai penjual tin minuman. Dia dibayar 10 sen bagi setiap tin minuman yang dijual. Fatimah ingin memperoleh upah sekurang-kurangnya RM20 sejam. Hitung bilangan tin minuman yang harus dijual oleh Fatimah dalam sejam supaya sasarannya tercapai.

3. Sadiah mempunyai RM120 dalam tabung simpanannya dan dia menyimpan RM40 setiap bulan. Berapakah bilangan minimum bulan yang diperlukan oleh Sadiah untuk menyimpan wangnya supaya melebihi RM500? (Berikan jawapan anda dalam nombor bulat.)

4. Sebuah syarikat kereta sewa menawarkan dua pakej penyewaan kereta.

Pakej *A*	Bayaran asas bagi sewa ialah RM40 dan bayaran tambahan RM8 bagi setiap jam sewaan.
Pakej *B*	Tiada bayaran asas bagi sewa tetapi RM15 bagi setiap jam sewaan.

Berapakah tempoh maksimum, dalam jam, sewaan kereta supaya pakej *B* adalah lebih murah? (Berikan jawapan anda dalam nombor bulat.)

Bagaimanakah anda menyelesaikan ketaksamaan linear serentak?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan ketaksamaan linear serentak dalam satu pemboleh ubah.

Mengikut Laporan Kesihatan Sedunia, pengambilan gula harian ialah antara 25 g dan 37.5 g.

Jika m gram mewakili kuantiti pengambilan gula harian, maka kita boleh menulis

$$m > 25 \text{ dan } m < 37.5$$

Dua ketaksamaan itu ialah ketaksamaan linear serentak dalam satu pemboleh ubah. Maka, kuantiti gula, dalam g, yang diambil oleh seseorang boleh jadi sebarang nilai antara 25 dan 37.5, seperti 27, 32 dan 34.8.



Nilai-nilai ini ialah nilai sepunya bagi ketaksamaan linear serentak itu. Penyelesaian ketaksamaan linear serentak dalam satu pemboleh ubah ialah nilai sepunya bagi ketaksamaan linear serentak itu.

Contoh 8

Selesaikan ketaksamaan linear serentak yang berikut.

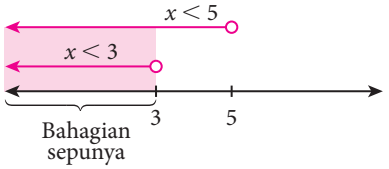
(a) $2x + 5 < 11$ dan $3x - 10 < 5$ (b) $8x + 5 \geqslant 5x - 13$ dan $3x - 4 > 9x + 20$

Penyelesaian

(a) $2x + 5 < 11$
$2x < 11 - 5$
$2x < 6$
$x < 3$

$3x - 10 < 5$
$3x < 5 + 10$
$3x < 15$
$x < 5$

Permudahkan setiap ketaksamaan linear dalam bentuk paling ringkas.

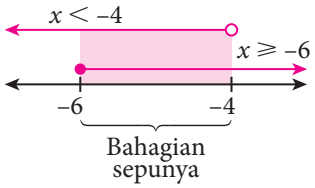


Tentukan nilai-nilai sepunya bagi kedua-dua ketaksamaan itu dengan menggunakan garis nombor.

Oleh kerana x perlu memuaskan $x < 3$ dan $x < 5$, kita mencari bahagian sepunya bagi kedua-dua penyelesaian. Penyelesaian ialah $x < 3$.

(b) $8x + 5 \geqslant 5x - 13$
$8x \geqslant 5x - 18$
$3x \geqslant -18$
$x \geqslant -6$

$3x - 4 > 9x + 20$
$3x > 9x + 24$
$-6x > 24$
$x < -4$



Penyelesaian ialah $-6 \leqslant x < -4$.

Kerjaya dalam Matematik

Aktuari menggunakan ketaksamaan untuk menentukan jumlah wang yang harus dikenakan ke atas pelanggan bagi suatu polisi insurans. Mereka juga menggunakan ketaksamaan untuk meramalkan jumlah wang yang harus dibayar apabila pelanggan membuat tuntutan insurans.

Latih Diri 7.2c

1. Selesaikan ketaksamaan linear serentak yang berikut.

(a) $x + 2 > 4$ dan $4x > 20$
(b) $x - 3 \leqslant -6$ dan $3x - 4 \leqslant 5$
(c) $2x + 3 > 0$ dan $9x - 2 \leqslant 16$
(d) $5x - 3 < 2$ dan $4x + 6 \geqslant x + 3$
(e) $5x - 7 < 13$ dan $7x + 4 < 16$
(f) $6x + 5 > 3x + 14$ dan $13x - 4 \geqslant 9x$

Mahir Diri 7.2

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 7.2.

1. Pengurus sebuah gedung pakaian mempunyai beberapa sasaran bagi pekerja penjualannya. Bina satu ketaksamaan linear berdasarkan setiap situasi berikut.

(a) Jumlah jualan minimum sebulan dalam RM, x, ialah 18 000.
(b) Pada hujung bulan, jumlah masa, t, yang digunakan untuk mengira inventori gedung selebih-lebihnya 8 jam.
(c) Jumlah jualan harian, h, haruslah lebih daripada RM700.

2. Tulis satu situasi berdasarkan setiap ketaksamaan linear yang diberi.

(a) $x \leqslant 30$ dengan keadaan x ialah kelajuan kenderaan, dalam km/j, apabila bergerak menghampiri kawasan sekolah.
(b) $m > 1\,100$ dengan keadaan m ialah jisim sebuah kereta dalam kg.
(c) $y < 900$ dengan keadaan y ialah gaji ibu bapa, dalam RM, bagi murid yang layak untuk memohon biasiswa.

3. Jika Encik Tan mempunyai baki harian sekurang-kurangnya RM1 200 dalam akaun semasa, bank tidak akan mengenakan bayaran perkhidmatan terhadap akaunnya.

(a) Wakilkan situasi itu dengan garis nombor.
(b) Jika x mewakili baki harian Encik Tan, tulis satu ketaksamaan yang mewakili nilai-nilai yang mungkin bagi x apabila dia tidak dikenakan bayaran perkhidmatan.

4. Kandungan garam bagi satu peket mi segera tidak lebih daripada 800 mg. Adalah disyorkan bahawa pengambilan maksimum harian bagi kandungan garam dalam makanan ialah 2 300 mg. Cari bilangan peket maksimum mi segera yang boleh dimakan supaya pengambilan garam kurang daripada 2 300 mg.

5. Ghanesh menerima satu kupon restoran makanan.

(a) Ghanesh membeli satu set makanan dengan harga RM10.50. Jika m ialah harga untuk set makanan yang kedua, bina satu ketaksamaan linear untuk mewakili nilai m yang membolehkan Ghanesh menggunakan kupon itu.

(b) Wakilkan ketaksamaan itu dengan garis nombor.



6. Muatan maksimum sebuah lif ialah 960 kg. Andaikan jisim setiap budak lelaki ialah 45 kg, cari bilangan maksimum budak lelaki yang mungkin boleh menaiki lif itu pada setiap masa.

7. Jisim bagi Puan Chong ialah 72 kg. Selepas menyertai program badan sihat, jisim badannya telah berkurang dengan kadar 3 kg sebulan. Cari bilangan minimum bulan yang harus disertai oleh Puan Chong supaya jisim badannya kurang daripada 52 kg. (Berikan jawapan anda dalam nombor bulat.)

8. Selesaikan ketaksamaan linear serentak yang berikut.

(a) $10 - 3x > 8 - 2x$ dan $14 - 2x < 9 - 8x$

(b) $\frac{x}{2} - 1 < 3$ dan $\frac{3x}{5} - 2 \leqslant x$

(c) $\frac{x}{9} < \frac{2}{3}$ dan $\frac{5 - 2x}{7} \geqslant 1$

RUMUSAN

KETAKSAMAAN LINEAR

Ketaksamaan yang melibatkan penambahan	Ketaksamaan yang melibatkan penolakan	Ketaksamaan yang melibatkan pendaraban	Ketaksamaan yang melibatkan pembahagian
Jika $a < b$, maka $a + c < b + c$.	Jika $a < b$, maka $a - c < b - c$.	• Jika $a < b$, maka $a \times c < b \times c$. • Jika $a < b$, maka $a \times (-c) > b \times (-c)$.	• Jika $a < b$, maka $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$. • Jika $a < b$, maka $\frac{a}{-c} > \frac{b}{-c}$.

Pada akhir bab ini, saya dapat...	Sangat baik	Berusaha lagi
membanding nilai nombor, memerihal ketaksamaan dan seterusnya menerbitkan ketaksamaan algebra.		
membuat generalisasi tentang ketaksamaan yang berkaitan dengan sifat akas dan transitif, songsangan terhadap penambahan dan pendaraban, dan operasi asas aritmetik.		
membentuk ketaksamaan linear berdasarkan suatu situasi kehidupan harian, dan sebaliknya.		
menyelesaikan masalah yang melibatkan ketaksamaan linear dalam satu pemboleh ubah.		
menyelesaikan ketaksamaan linear serentak dalam satu pemboleh ubah.		



Uji Diri Anda

1. Diberi bahawa $p < q$. Bandingkan nilai bagi pasangan nombor berikut dengan menggunakan simbol '$<$' atau '$>$'.

(a) $p + 5$ ☐ $q + 5$ (b) $\frac{1}{3}p$ ☐ $\frac{1}{3}q$ (c) $-p$ ☐ $-q$

2. Umur Stella ialah x tahun manakala umur anaknya ialah 18 tahun. Bina satu ketaksamaan untuk menunjukkan hubungan antara umur mereka

(a) pada masa sekarang, (b) 3 tahun kemudian, (c) 5 tahun yang lepas.

3. Zain membeli x keping kad Hari Raya dengan harga RM1.20 sekeping. Dia membayar RM20 dan menerima baki yang melebihi RM5. Bina satu ketaksamaan berdasarkan maklumat yang diberi.

4. Encik Koh mempunyai tiga keping wang kertas RM50, dua keping wang kertas RM10 dan n keping wang kertas RM1 di dalam dompetnya.

(a) Ungkapkan, dalam sebutan n, jumlah nilai wang kertas yang ada di dalam dompet Encik Koh.

(b) Jika jumlah nilai wang kertas adalah kurang daripada RM178, cari nilai-nilai n yang mungkin dengan keadaan $n > 0$.

Masteri Kendiri

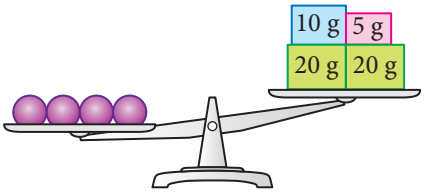
5. Selesaikan ketaksamaan yang berikut.

(a) $3x + 7 < 19$ (b) $15x - 6 < 8x + 8$

6. Yoke Ling mempunyai empat biji bebola logam. Jisim bagi setiap bebola logam adalah sama. Rajah (a) dan Rajah (b) masing-masing menunjukkan keadaan neraca apabila Yoke Ling menimbang sebiji bebola logam dan empat biji bebola logam.



Rajah (a)



Rajah (b)

Kawan-kawan Yoke Ling mengatakan jisim sebiji bebola logam mungkin 12 g, 13 g, 14 g atau 15 g. Antara jisim itu, yang manakah mungkin merupakan jisim sebiji bebola logam?

Cabar Diri Anda

7. Kompleks Belia dan Sukan di sebuah daerah menawarkan kemudahan gelanggang badminton. Yuran tahunan keahlian bagi kompleks itu ialah RM50. Kadar sewaan sejam bagi gelanggang badminton untuk ahli dan bukan ahli adalah seperti yang ditunjukkan dalam jadual di bawah. Bagi seseorang yang menjadi ahli baharu, berapakah jumlah minimum jam untuk sewaan gelanggang dalam setahun supaya jumlah kos yang dibayar sebagai ahli lebih berjimat berbanding dengan bukan ahli?

Kadar sewaan sejam	
Bukan ahli	RM15
Ahli	RM12

8. Jisim sfera logam ialah 15 g sebiji dan jisim sebuah kotak ialah 200 g. Chan meletakkan n biji sfera logam ke dalam kotak itu. Jika jumlah jisim bagi kotak dan sfera logam itu lebih daripada 290 g,

(a) bentukkan satu ketaksamaan linear berdasarkan situasi tersebut.

(b) cari nilai terkecil bagi n.

9. Umang ditawarkan kerja sebagai ejen jualan telefon bimbit oleh dua buah syarikat.
Syarikat Satria menawarkan upah dengan kadar tetap RM50 sehari dan tambahan komisen sebanyak 3% daripada hasil jualannya.
Syarikat Perdana menawarkan upah dengan kadar tetap RM35 sehari dan tambahan komisen sebanyak 5% daripada hasil jualannya.
Hitung hasil jualan minimum, kepada RM yang terdekat, yang perlu diperoleh Umang supaya Syarikat Perdana merupakan pilihan yang lebih baik.

10. Selesaikan ketaksamaan linear serentak yang berikut.

(a) $4 - 3x \geqslant -5$ dan $3x + 1 \geqslant -11$

(b) $\frac{3x}{2} - 1 > 3$ dan $3 - x \leqslant 7$

(c) $\frac{2x - 5}{3} \leqslant 3$ dan $\frac{5 - x}{2} \leqslant 1$

(d) $\frac{x - 4}{3} \geqslant 2 - x$ dan $\frac{3x - 1}{4} < 2$

TUGASAN

Jerebu ialah satu fenomena yang berlaku apabila partikel kecil di udara wujud dalam kuantiti yang banyak. Ini boleh menyekat pancaran cahaya matahari ke bumi dan keadaan ini akan mengurangkan jarak pandangan mata.

Tulis satu laporan berbentuk esei tentang fenomena jerebu yang merangkumi perkara-perkara berikut.

- Punca berlakunya jerebu.
- Kesan akibat jerebu.
- Bagaimanakah Indeks Pencemaran Udara (IPU) digunakan sebagai panduan untuk mengetahui kualiti udara?
- Tahap jerebu yang pernah berlaku di kawasan anda dan langkah-langkah pencegahan berikutan insiden tersebut.

Imbas *QR Code* atau layari http://apims.doe.gov.my/v2/ untuk membantu anda menyediakan laporan.

Eksplorasi MATEMATIK

Di sebuah taman hiburan, pendapatan tetap dijana daripada iklan penaja manakala perbelanjaan tetap ditanggung untuk kos penyelenggaraan mesin. Selain itu, pendapatan berubah ialah bilangan pelawat yang mengunjungi taman hiburan manakala perbelanjaan berubah ialah upah pekerja. Seorang pengurus operasi perlu menganggarkan perbelanjaan operasi dan pendapatan taman hiburan untuk memastikan taman hiburan memperoleh keuntungan.

Jadual di bawah menunjukkan perbelanjaan dan pendapatan harian yang dianggarkan oleh pengurus operasi di sebuah taman hiburan yang menawarkan 12 tunggangan. Salin dan lengkapkan maklumat dalam jadual di bawah.

Perbelanjaan harian	
Jumlah kos operasi yang berubah bagi setiap pelawat	RM30
Jumlah kos tetap (RM10 000 + RM2 500 setiap tunggangan)	
Pendapatan harian	
Tiket masuk bagi setiap pelawat	RM76
Makanan bagi setiap pelawat	RM50
Cenderamata bagi setiap pelawat	RM30
Tempat letak kereta bagi setiap pelawat	RM5
Jumlah pendapatan yang berubah bagi setiap pelawat	
Pendapatan tetap dari penaja	RM8 000

Bina dan selesaikan ketaksamaan untuk menentukan bilangan minimum pelawat yang perlu mengunjungi taman hiburan itu pada setiap hari supaya taman hiburan itu dapat memperoleh keuntungan. Tafsirkan penyelesaian anda.

BAB 8

Garis dan Sudut



Apakah yang akan anda pelajari?

- Garis dan Sudut
- Sudut yang berkaitan dengan Garis Bersilang
- Sudut yang berkaitan dengan Garis Selari dan Garis Rentas Lintang

Kenapa Belajar Bab Ini?



Garis dan sudut merupakan pengetahuan asas dalam bidang geometri dan pembinaan. Bincangkan objek di sekeliling anda yang melibatkan pengetahuan garis dan sudut.

Garis dan sudut digunakan dalam pelbagai bidang. Dalam bidang kejuruteraan, garis dan sudut memberikan struktur binaan visual keindahan dan kestabilan. Dalam bidang kesenian, garis dan sudut menghasilkan corak yang menakjubkan. Bagaimanakah garis dan sudut digunakan dalam bidang fotografi?



Melintas Zaman

Euclid of Alexandria (325 S.M. – 265 S.M.) ialah ahli matematik yang banyak menyumbang dalam bidang geometri. Beliau telah menulis satu set buku yang berjudul '*The Element*'. Dalam buku itu, Euclid mentakrifkan titik dan garis sebagai asas dalam pembinaan geometri.



Euclid of Alexandria

Untuk maklumat lanjut:

http://goo.gl/mhn3oT

Jaringan Kata

• garis bersilang	• *intersecting lines*
• garis rentas lintang	• *transversal*
• garis selari	• *parallel lines*
• garis serenjang	• *perpendicular line*
• kekongruenan	• *congruency*
• pembahagi dua sama serenjang	• *perpendicular bisector*
• pembahagi dua sama sudut	• *angle bisector*
• sudut bersebelahan	• *adjacent angles*
• sudut bertentang bucu	• *vertically opposite angles*
• sudut dongak	• *angle of elevation*
• sudut konjugat	• *conjugate angles*
• sudut pedalaman	• *interior angles*
• sudut pelengkap	• *complementary angles*
• sudut penggenap	• *supplementary angles*
• sudut refleks	• *reflex angle*
• sudut selang-seli	• *alternate angles*
• sudut sepadan	• *corresponding angles*
• sudut tunduk	• *angle of depression*
• tembereng garis	• *line segment*

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk audio Jaringan Kata.

8.1 Garis dan Sudut



Garis dan sudut wujud di persekitaran kita. Misalnya, daun kelapa yang menyerupai garis-garis pada suatu sudut menunjukkan keindahan seni alam semula jadi.

Apakah kekongruenan tembereng garis dan kekongruenan sudut?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentu dan menerangkan kekongruenan tembereng garis dan kekongruenan sudut.

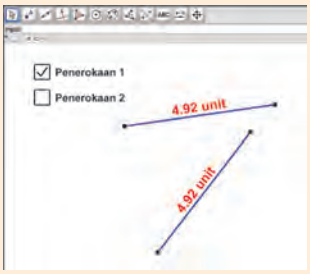
Aktiviti Penerokaan 1

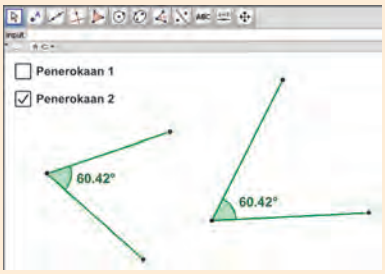
Kelas Berbalik

Tujuan: **Menentukan kekongruenan tembereng garis dan kekongruenan sudut.**

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *Tembereng sudut kongruen.ggb* dengan *GeoGebra*.





2. Seret titik-titik dalam kedua-dua penerokaan di atas.

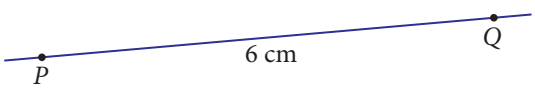
3. Bincang dengan rakan anda apa yang diperhatikan.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 1, didapati bahawa

(i) dalam Penerokaan 1, dua tembereng garis yang dipaparkan sentiasa sama panjang. Tembereng garis yang sama panjang disebut sebagai **tembereng garis kongruen**.

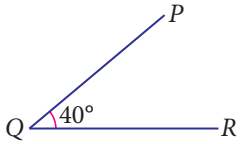
(ii) dalam Penerokaan 2, saiz dua sudut yang dipaparkan sentiasa sama. Sudut yang mempunyai saiz yang sama disebut sebagai **sudut kongruen**.

Tembereng garis ditanda dengan menggunakan huruf abjad besar pada dua titik hujung tembereng garis itu. Misalnya,



Maka, $PQ = 6$ cm.

Sudut ditanda dengan menggunakan simbol '$\angle$' dan huruf abjad besar pada dua hujung lengan dan bucu sudut. Misalnya,



Maka, $\angle PQR = 40°$ atau $\angle RQP = 40°$

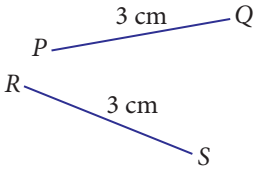
atau $P\hat{Q}R = 40°$ atau $R\hat{Q}P = 40°$

atau $\angle Q = 40°$

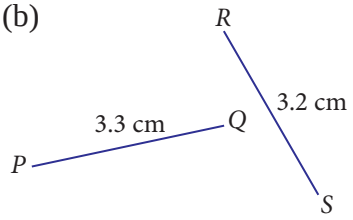
Latih Diri 8.1a

1. Jelaskan sama ada tembereng garis PQ dan RS dalam setiap rajah yang berikut adalah kongruen atau tidak.

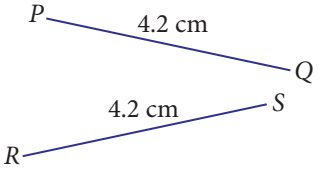
(a)



(b)

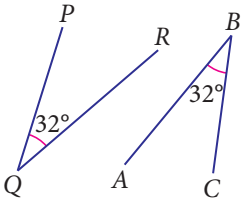


(c)

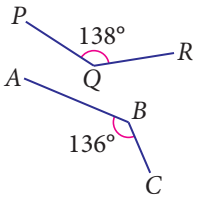


2. Jelaskan sama ada $\angle PQR$ dan $\angle ABC$ dalam setiap rajah yang berikut adalah kongruen atau tidak.

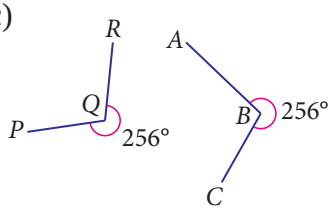
(a)



(b)



(c)

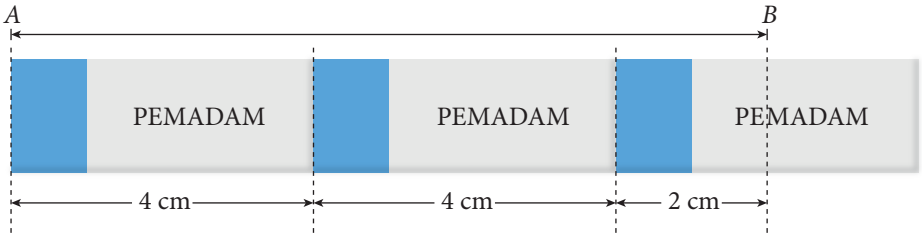


Bagaimanakah anda menganggar dan mengukur saiz tembereng garis dan sudut?

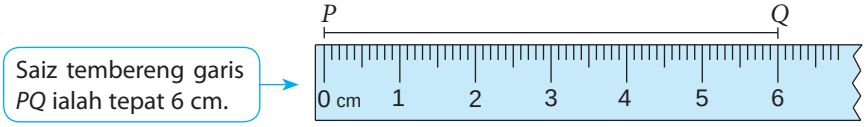
STANDARD PEMBELAJARAN

Menganggar dan mengukur saiz tembereng garis dan sudut serta menerangkan cara anggaran diperoleh.

Saiz tembereng garis boleh dianggar dengan membandingkan saiznya dengan objek lain yang diketahui saiznya. Misalnya, jika diketahui panjang sebiji getah pemadam ialah 4 cm, maka saiz anggaran garis AB di bawah ialah kira-kira 10 cm.



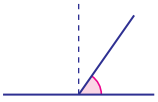
Saiz tembereng garis boleh diukur dengan tepat dengan menggunakan sebatang pembaris.



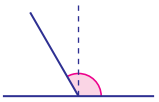
Saiz sudut boleh dianggar dengan mempertimbangkan sudut tegak dahulu. Saiz sudut yang kelihatan lebih daripada sudut tegak ialah sudut yang lebih besar daripada 90°. Saiz sudut yang kelihatan kurang daripada sudut tegak ialah sudut yang kurang daripada 90°. Misalnya,



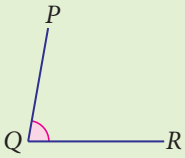
Sudut tegak = 90°



Sudut kurang daripada 90°



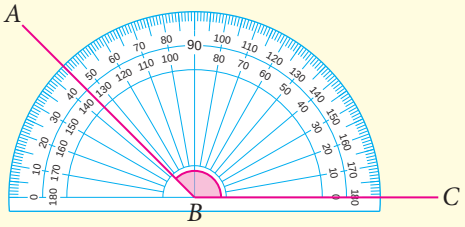
Sudut lebih besar daripada 90°



$\angle PQR$ kelihatan kurang sedikit daripada sudut tegak.
Maka, saiz anggaran $\angle PQR$ ialah kira-kira 80°.

Seperti yang telah dipelajari, saiz sudut boleh diukur dengan tepat dengan menggunakan protraktor.

Saiz $\angle ABC$ ialah tepat 135°.



Latih Diri 8.1b

1. Anggarkan saiz setiap tembereng garis yang berikut. Terangkan bagaimana anda membuat anggaran itu.

(a)



(b)



2. Ukur saiz setiap tembereng garis yang berikut.

(a)

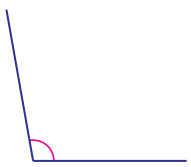


(b)

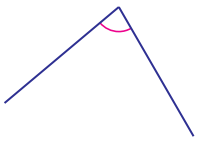


3. Anggarkan saiz setiap sudut yang berikut. Terangkan bagaimana anda membuat anggaran itu.

(a)



(b)

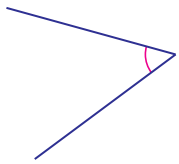


(c)

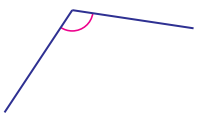


4. Dengan menggunakan protraktor, ukur dengan tepat setiap sudut yang berikut.

(a)



(b)



(c)



Apakah sifat sudut pada garis lurus, sudut refleks dan sudut putaran lengkap?

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal, membanding beza dan menerangkan sifat sudut pada garis lurus, sudut refleks, dan sudut putaran lengkap.

Imbas Kembali

Terangkan maksud sudut tirus dan sudut cakah.

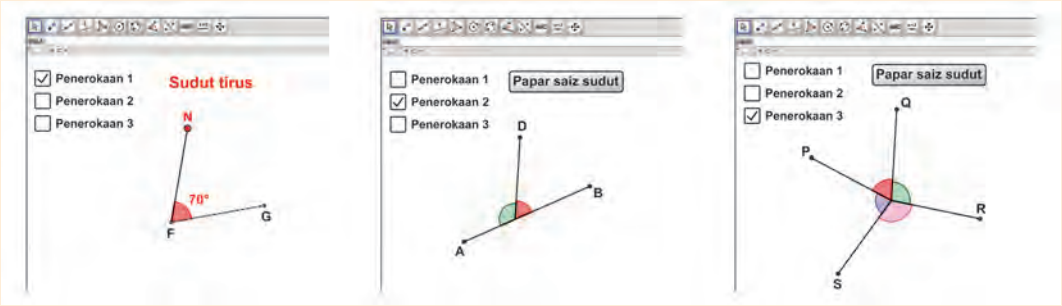
Aktiviti Penerokaan 2

Kelas Berbalik

Tujuan : **Menerangkan sifat sudut pada garis lurus, sudut refleks dan sudut putaran lengkap.**

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *Sudut garis lurus.ggb* dengan *GeoGebra*.



2. Pilih 'Penerokaan 1'. Seret titik merah dan perhatikan perubahan sudut yang dipaparkan.
   (i) Seret titik merah supaya sudut berada pada garis lurus. Berapakah sudut yang dipaparkan?
   (ii) Seret titik merah supaya sudut mengalami satu putaran lengkap. Berapakah sudut yang dipaparkan?
3. Seret titik-titik hitam untuk mengubah kedudukan sudut bagi penerokaan yang selanjutnya.
4. Bincang dengan rakan anda, banding dan terangkan maksud sudut pada garis lurus, sudut refleks dan sudut putaran lengkap.
5. Pilih 'Penerokaan 2'.
6. Terangkan bagaimana anda menentukan jumlah sudut yang dipaparkan.
7. Seret titik-titik hitam dan klik pada butang yang dipaparkan untuk penerokaan yang selanjutnya.
8. Pilih 'Penerokaan 3' dan ulang Langkah 6 dan 7.
9. Bincang dengan rakan anda dan nyatakan semua kesimpulan yang dibuat berhubung dengan penerokaan anda.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 2, didapati bahawa

(i) sudut pada garis lurus ialah 180°. Maka, hasil tambah sudut-sudut pada garis lurus ialah 180°.

(ii) sudut refleks ialah sudut dengan saiz lebih daripada 180° dan kurang daripada 360°.

(iii) sudut putaran lengkap ialah 360°. Maka, hasil tambah sudut-sudut pada satu titik ialah 360°.

Latih Diri 8.1c

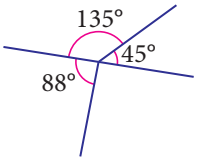
1. Bagi setiap sudut yang berikut, nyatakan sama ada sudut tersebut ialah sudut pada garis lurus, sudut refleks atau sudut putaran lengkap.

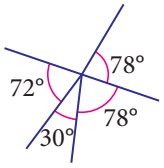
(a) 

(b) 

(c) 

2. Salin setiap rajah yang berikut. Kenal pasti dan tandakan (i) sudut pada garis lurus, (ii) sudut refleks dan (iii) sudut putaran lengkap. Terangkan bagaimana anda memperoleh jawapan anda.

(a) 

(b) 

Apakah sifat sudut pelengkap, sudut penggenap dan sudut konjugat?

STANDARD PEMBELAJARAN

Memerihalkan sifat sudut pelengkap, sudut penggenap dan sudut konjugat.

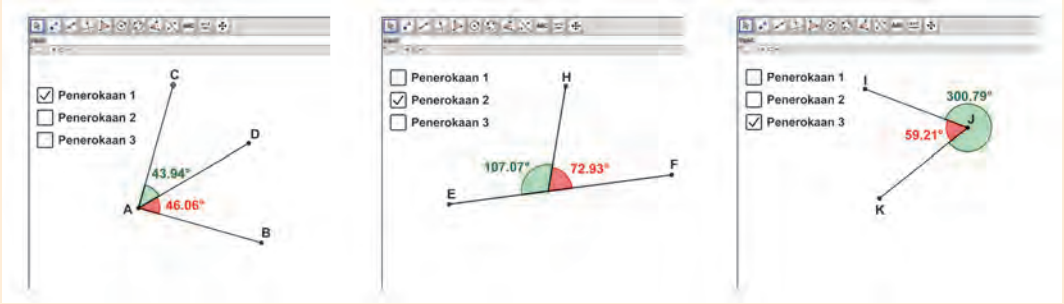
Aktiviti Penerokaan 3

Kelas Berbalik

Tujuan : Memerihalkan sifat sudut pelengkap, sudut penggenap dan sudut konjugat.

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *Sudut pelengkap.ggb* dengan *GeoGebra*.



2. Pilih 'Penerokaan 1'. Tentukan hasil tambah dua sudut yang dipaparkan. Apakah yang diperhatikan?
3. Seret titik-titik hitam dan ulang Langkah **2**. Bincang dengan rakan anda dan nyatakan satu kesimpulan.
4. Ulang Langkah **2** dan **3** untuk 'Penerokaan 2' dan 'Penerokaan 3'.
5. Nyatakan kesimpulan yang boleh dibuat.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 3, didapati bahawa

(i) dalam Penerokaan 1, hasil tambah dua sudut itu ialah sentiasa 90°.
Dua sudut itu disebut sebagai **sudut pelengkap** antara satu sama lain.

(ii) dalam Penerokaan 2, hasil tambah dua sudut itu ialah sentiasa 180°.
Dua sudut itu disebut sebagai **sudut penggenap** antara satu sama lain.

(iii) dalam Penerokaan 3, hasil tambah dua sudut itu ialah sentiasa 360°.
Dua sudut itu disebut sebagai **sudut konjugat** antara satu sama lain.

Latih Diri 8.1d

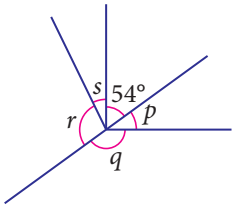
1. Jelaskan sama ada setiap pernyataan berikut BENAR atau PALSU.
(a) 60° ialah sudut pelengkap bagi 30°.
(b) 125° ialah sudut penggenap bagi 45°.
(c) 300° dan 60° ialah sudut konjugat.
(d) 142° dan 38° ialah sudut penggenap.
(e) Jika A ialah sudut konjugat bagi B, maka $A = 360° - B$.

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

STANDARD PEMBELAJARAN
Menyelesaikan masalah yang melibatkan sudut pelengkap, sudut penggenap dan sudut konjugat.

Contoh 1

Dalam rajah di sebelah, p dan 54° ialah sudut pelengkap. Diberi p dan q ialah sudut penggenap dan sudut konjugat bagi r ialah 260°. Hitung nilai p, q, r dan s.



Penyelesaian

$p + 54° = 90°$ ← Sudut pelengkap
Maka, $p = 90° - 54°$
$= 36°$

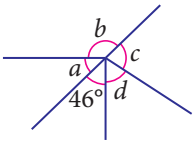
$p + q = 180°$ ← Sudut penggenap
$36° + q = 180°$
Maka, $q = 180° - 36°$
$= 144°$

$r + 260° = 360°$ ← Sudut konjugat
Maka, $r = 360° - 260°$
$= 100°$

$s + 100° + 144° + 36° + 54° = 360°$ ← Sudut putaran lengkap
$s + 334° = 360°$
$s = 360° - 334°$
$= 26°$

Latih Diri 8.1e

1. Dalam rajah di sebelah, a dan 46° ialah sudut pelengkap. Diberi a dan b ialah sudut penggenap dan sudut konjugat bagi c ialah 283°. Hitung nilai a, b, c dan d.



2. Diberi p dan q ialah sudut penggenap dengan keadaan $p > q$. Jika beza antara p dengan q ialah 52°, hitung nilai p dan q.

Bagaimanakah anda membuat pembinaan geometri?

STANDARD PEMBELAJARAN

Membina
(i) tembereng garis,
(ii) pembahagi dua sama serenjang suatu tembereng garis,
(iii) garis serenjang kepada suatu garis lurus,
(iv) garis selari
dan menerangkan rasional langkah-langkah pembinaan.



Lukisan logo, pelan rumah atau pelan sesuatu rekaan teknikal merupakan lukisan yang memerlukan ukuran yang jitu. Lukisan itu boleh dilukis dengan bantuan jangka lukis dan alat tepi lurus sahaja, sebarang alat geometri seperti sesiku, pembaris atau dengan menggunakan perisian geometri.

Kaedah menggunakan alat geometri atau perisian geometri untuk melukis lukisan dengan ukuran jitu disebut sebagai **pembinaan geometri**.

(i) Tembereng garis

Satu bahagian daripada suatu garis lurus dengan panjang tertentu disebut sebagai **tembereng garis**.

TIP BESTARI

Gunakan pensel yang tajam semasa membuat pembinaan dan semua garis pembinaan tidak perlu dipadamkan.

Mari Berbincang

Mengapakah pembinaan tembereng garis dengan hanya menggunakan pembaris adalah kurang tepat? Bincangkan.

Contoh 2

Bina tembereng garis AB dengan panjang 8 cm dengan menggunakan jangka lukis dan pembaris sahaja.

Penyelesaian

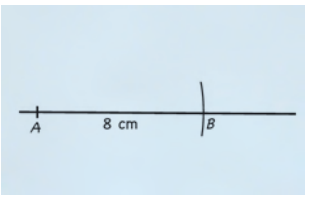




1 Lukis garis dan tandakan titik A.



2 Ukur jarak 8 cm pada jangka lukis.

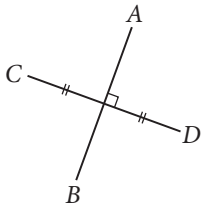


3 Dari titik A, dengan jarak 8 cm pada jangka lukis, tandakan titik B pada garis lurus.

Imbas *QR Code* atau layari https://youtu.be/sRe4msKv9Aw untuk menyaksikan video tentang pembinaan tembereng garis. Kemudian terangkan rasional langkah-langkah pembinaan.

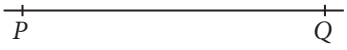
(ii) Pembahagi dua sama serenjang

Jika suatu garis *AB* adalah berserenjang dengan tembereng garis *CD* dan membahagi *CD* kepada dua bahagian yang sama panjang, garis *AB* disebut sebagai **pembahagi dua sama serenjang** *CD*.

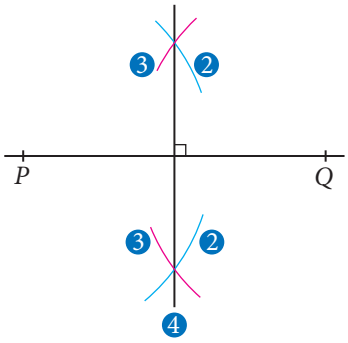


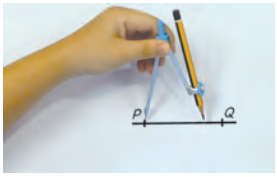
Contoh 3

Bina pembahagi dua sama serenjang bagi tembereng garis *PQ* dengan menggunakan jangka lukis dan pembaris sahaja.

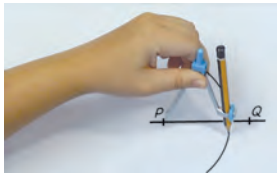


Penyelesaian





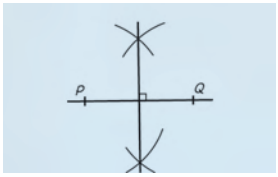
1 Buka jangka lukis supaya bukaannya lebih daripada separuh panjang *PQ*.



2 Bina dua lengkok dari *P*, satu atas *PQ* dan satu bawah *PQ*.



3 Tanpa mengubah bukaan jangka lukis, bina dua lengkok dari *Q*, satu atas *PQ* dan satu bawah *PQ*.



4 Lukis garis yang menyambungkan titik persilangan lengkok yang dibina dalam Langkah **2** dan **3**.

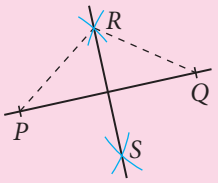
Imbas *QR Code* atau layari https://youtu.be/hn91MV2_NS4 untuk menyaksikan video tentang pembinaan pembahagi dua sama serenjang. Kemudian terangkan rasional langkah-langkah pembinaan.

Mari Berbincang

Dalam pembinaan pembahagi dua sama serenjang,

(a) jika bukaan jangka lukis kurang daripada separuh jarak *PQ*, apakah yang akan berlaku? Bincangkan.

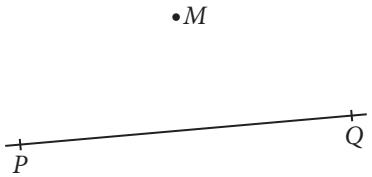
(b) adakah pembahagi dua sama serenjang *PQ*, iaitu *RS*, merupakan paksi simetri segi tiga *PQR*? Bincang dan jelaskan.



(iii) Garis serenjang kepada suatu garis lurus

Contoh 4

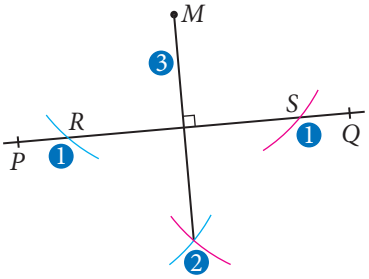
Dengan menggunakan jangka lukis dan pembaris sahaja, bina garis serenjang kepada *PQ* dan melalui titik *M*.



Imbas Kembali

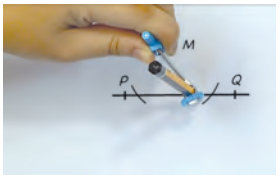
Jika suatu garis adalah berserenjang dengan garis *PQ*, maka garis itu disebut sebagai **garis serenjang** kepada garis *PQ*.

Penyelesaian

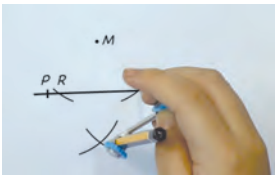


Mari Berbincang

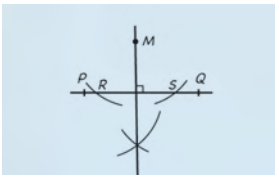
Merujuk pembinaan garis serenjang dalam Contoh 4, apakah perkaitan antara kaedah pembinaan ini dengan pembinaan pembahagi dua sama serenjang?



1 Dengan bukaan jangka lukis yang sama dari *M*, bina dua lengkok pada *PQ* dari *M*. Label dua titik itu sebagai *R* dan *S*.



2 Dengan bukaan jangka lukis yang sama dari *R* dan *S*, bina lengkok masing-masing dari *R* dan *S* supaya dua lengkok itu bersilang.

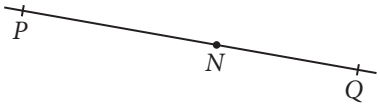


3 Lukis garis yang menyambungkan *M* dengan titik persilangan dua lengkok itu.

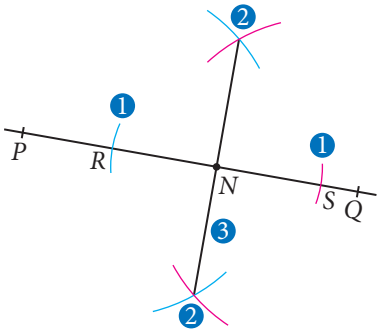
Imbas *QR Code* atau layari https://youtu.be/b_b2x4S0Ri8 untuk menyaksikan video tentang pembinaan garis serenjang kepada suatu garis yang melalui suatu titik. Kemudian terangkan rasional langkah-langkah pembinaan.

Contoh 5

Dengan menggunakan jangka lukis dan pembaris sahaja, bina garis serenjang kepada PQ dan melalui titik N.

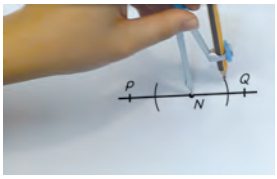


Penyelesaian

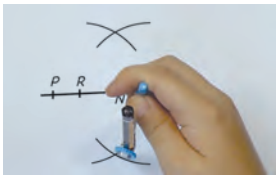


Mari Berbincang

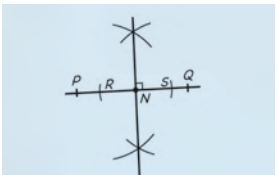
Merujuk pembinaan garis serenjang dalam Contoh 5, apakah perkaitan antara kaedah pembinaan ini dengan pembinaan pembahagi dua sama serenjang? Bincang dan jelaskan.



1 Dengan bukaan jangka lukis yang sama, bina dua lengkok pada PQ dari N. Label dua titik itu sebagai R dan S.



2 Besarkan bukaan jangka lukis melebihi NR atau NS, dengan bukaan yang sama dari R dan S, bina dua lengkok masing-masing di atas dan di bawah PQ supaya dua lengkok itu bersilang.



3 Lukis garis yang menyambungkan N dengan dua titik persilangan yang dibina dalam Langkah **2**.

Imbas *QR Code* atau layari **https://youtu.be/sxRYKTAaC7o** untuk menyaksikan video tentang pembinaan garis serenjang kepada suatu garis yang melalui suatu titik pada garis itu. Kemudian terangkan rasional langkah-langkah pembinaan.

Imbas *QR Code* atau layari **https://youtu.be/3eCIP83XzEc** untuk menyaksikan video tentang pembinaan garis serenjang kepada suatu garis lurus dengan sesiku. Seterusnya, bina garis serenjang dalam Contoh 4 dan 5 dengan menggunakan sesiku dan pembaris sahaja.

(iv) Garis selari

Contoh 6

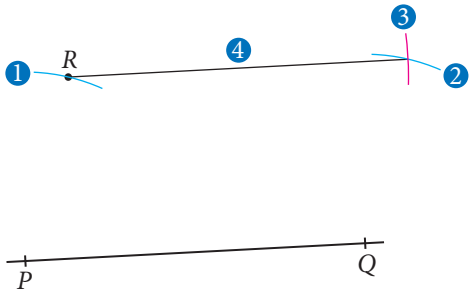
Dengan menggunakan jangka lukis dan pembaris sahaja, bina garis yang selari dengan PQ dan melalui titik R.



Imbas Kembali

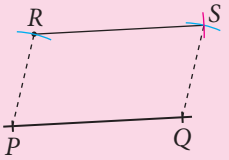
Garis-garis yang tidak akan bertemu walaupun dipanjangkan disebut sebagai **garis selari**.

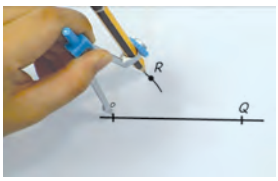
Penyelesaian



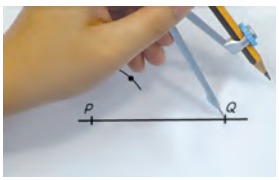
Mari Berbincang

Jelaskan bagaimana kaedah pembinaan garis selari dikaitkan dengan pembinaan segi empat selari *PQSR*.

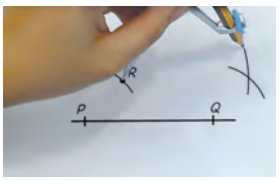




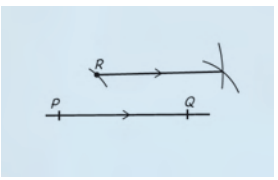
1 Dengan bukaan jangka lukis yang sama dengan jarak *PR*, bina satu lengkok melalui *R* dari *P*.



2 Kekalkan bukaan jangka lukis, bina satu lengkok dari *Q*.



3 Dengan bukaan jangka lukis yang sama dengan jarak *PQ*, bina satu lengkok dari *R* yang bersilang dengan lengkok yang dibina dalam Langkah **2**.



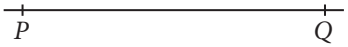
4 Lukis garis yang menyambungkan *R* dengan titik persilangan yang dibina dalam Langkah **3**.

Imbas *QR Code* atau layari https://youtu.be/1WqWsy5BL1A untuk menyaksikan video tentang pembinaan garis selari. Kemudian terangkan rasional langkah-langkah pembinaan.

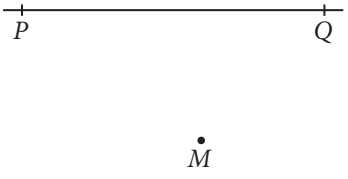
Imbas *QR Code* atau layari https://youtu.be/aHJSPgBe2aw untuk menyaksikan video tentang pembinaan garis selari dengan sesiku. Seterusnya, bina garis selari dalam Contoh 6 dengan menggunakan sesiku dan pembaris sahaja.

Latih Diri 8.1f

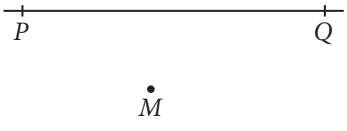
1. Bina setiap tembereng garis yang berikut.
(a) $AB = 6$ cm (b) $PQ = 5.4$ cm (c) $RS = 7.3$ cm

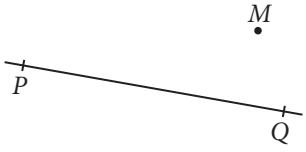
2. Salin dan bina pembahagi dua sama serenjang bagi setiap tembereng garis yang berikut.
(a) 

(b) 

3. Bagi setiap yang berikut, salin dan bina garis serenjang kepada tembereng garis PQ dan melalui titik M.
(a) 

(b) 

4. Bagi setiap yang berikut, salin dan bina garis selari dengan garis PQ dan melalui titik M.
(a) 

(b) 

Bagaimanakah anda membina sudut dan pembahagi dua sama sudut?

STANDARD PEMBELAJARAN

Membina sudut dan pembahagi dua sama sudut serta menerangkan rasional langkah-langkah pembinaan.

(i) Pembinaan sudut 60°

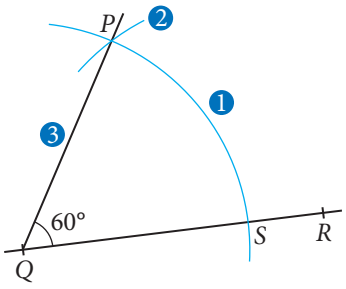
Selain menggunakan protraktor untuk membina sudut, **sudut 60°** boleh dibina dengan menggunakan hanya jangka lukis dan pembaris berdasarkan **konsep sudut dalam suatu segi tiga sama sisi**. Pembinaan tiga tembereng garis yang sama panjang membentuk segi tiga dengan **sudut pedalaman 60°**.

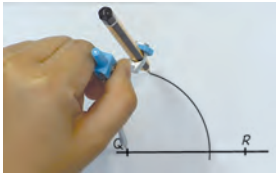
Contoh 7

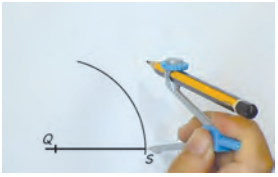
Dengan menggunakan jangka lukis dan pembaris sahaja, bina garis PQ supaya $\angle PQR = 60°$.

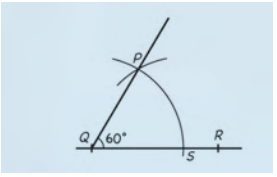


Penyelesaian









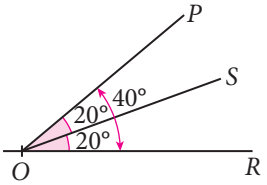
1. Bina satu lengkok panjang dari Q yang bersilang dengan QR. Tandakan titik persilangan itu sebagai S.
2. Kekalkan bukaan jangka lukis dan bina satu lengkok dari S yang bersilang dengan lengkok yang dibina dalam Langkah **1**. Tandakan titik persilangan itu sebagai P.
3. Lukis garis yang menyambungkan titik P dengan Q.
   Maka, $\angle PQR = 60°$.

Imbas *QR Code* atau layari https://youtu.be/CfGP60NB3q0 untuk menyaksikan video tentang pembinaan sudut 60°. Kemudian terangkan rasional langkah-langkah pembinaan.

(ii) Pembahagi dua sama sudut

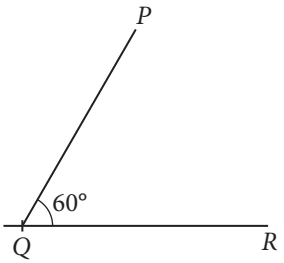
Jika suatu garis membahagikan suatu sudut kepada dua sudut yang sama saiz, garis itu disebut sebagai **pembahagi dua sama sudut**.

Misalnya, garis OS ialah pembahagi dua sama $\angle POR$.

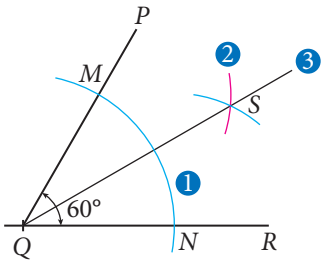


Contoh 8

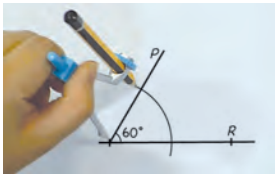
Dengan menggunakan jangka lukis dan pembaris sahaja, bina pembahagi dua sama sudut bagi $\angle PQR$.



Penyelesaian



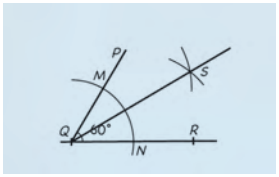
Imbas *QR Code* atau layari **https://youtu.be/-amDl2NB1MY** untuk menyaksikan video tentang pembinaan pembahagi dua sama sudut. Kemudian terangkan rasional langkah-langkah pembinaan.



1. Bina satu lengkok panjang dari Q yang bersilang dengan kedua-dua lengan QP dan QR. Tandakan dua titik persilangan itu sebagai M dan N.

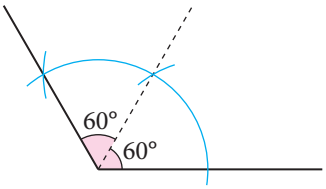


2. Dengan bukaan jangka lukis yang sama, bina satu lengkok masing-masing dari M dan N supaya dua lengkok itu bersilang. Tandakan titik persilangan itu sebagai S.

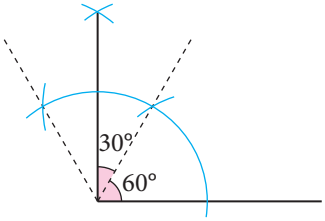


3. Lukis garis yang menyambungkan titik Q dengan titik S. QS ialah pembahagi dua sama $\angle PQR$.

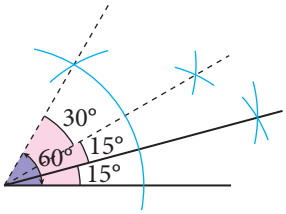
Didapati bahawa $\angle PQS = \angle SQR = 30°$, kita sebenarnya telah membina sudut 30°. Bermula dengan sudut 60° dan pengetahuan tentang pembahagi dua sama sudut, kita boleh membina sudut lain dengan tepat dengan menggunakan jangka lukis dan pembaris sahaja. Misalnya,



120°



90°



15°

Mari Berbincang

(a) Apakah rasional dalam pembinaan 120°, 90° dan 15° yang ditunjukkan di atas?
(b) Bincang dan nyatakan sudut-sudut lain yang boleh dibina dengan menggunakan jangka lukis dan pembaris sahaja.

Latih Diri 8.1g

1. Bagi setiap sudut yang berikut, jelaskan dengan ringkas bagaimana anda boleh membina sudut itu dengan menggunakan jangka lukis dan pembaris sahaja. Seterusnya, bina sudut tersebut.

(a) 90° (b) 45° (c) 75° (d) 105°

Mahir Diri 8.1

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 8.1.

1. Tentukan sama ada setiap pernyataan yang berikut BENAR atau PALSU.
(a) Sudut refleks adalah lebih besar daripada sudut pada garis lurus.
(b) Hasil tambah bagi satu sudut cakah dan satu sudut tirus akan memperoleh satu sudut refleks.
(c) Dua sudut bersebelahan pada garis lurus ialah sudut penggenap.
(d) Hasil tambah dua sudut konjugat ialah sudut putaran lengkap.
(e) Jika m dan n ialah sudut konjugat, maka m atau n ialah sudut refleks tetapi bukan kedua-duanya.

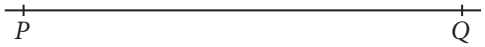
2. Diberi p dan q ialah sudut kongruen dan juga sudut pelengkap. Nyatakan nilai p dan q.

3. Diberi $PQ = 7$ cm. Jika PQ dan RS ialah tembereng garis kongruen, nyatakan panjang tembereng garis RS.

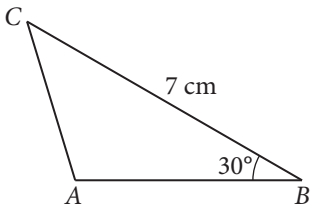
4. Jika p dan q ialah sudut penggenap dan beza antara p dengan q ialah 30°, cari nilai p dan q dengan keadaan $p > q$.

5. Jika p dan q ialah sudut konjugat dan saiz sudut q adalah empat kali saiz sudut p, cari nilai p dan q.

6. (a) Dengan menggunakan pembaris dan jangka lukis sahaja,
(i) salin tembereng garis PQ yang diberi dan bina sebuah segi tiga PQR bermula dengan garis PQ dengan keadaan $QR = 6$ cm dan $\angle RPQ = 60°$,
(ii) seterusnya, bina garis serenjang kepada PR dan melalui titik Q.
(b) Berdasarkan pembinaan anda di (a), ukur jarak tegak dari Q ke garis PR itu.



7. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah segi tiga ABC. Dengan menggunakan pembaris dan jangka lukis sahaja,
(a) salin tembereng garis AB yang diberi dan bina segi tiga ABC mengikut ukuran yang diberi bermula dengan garis lurus AB.





(b) seterusnya, bina pembahagi dua sama serenjang bagi garis AC. Pembahagi dua sama serenjang itu menyilang garis AC pada titik P dan menyilang garis BC pada titik Q. Ukur $\angle PQC$.

8.2 Sudut yang berkaitan dengan Garis Bersilang

Apakah sudut bertentang bucu dan sudut bersebelahan pada garis bersilang?

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal pasti, menerangkan dan melukis sudut bertentang bucu dan sudut bersebelahan pada garis bersilang, termasuk garis serenjang.

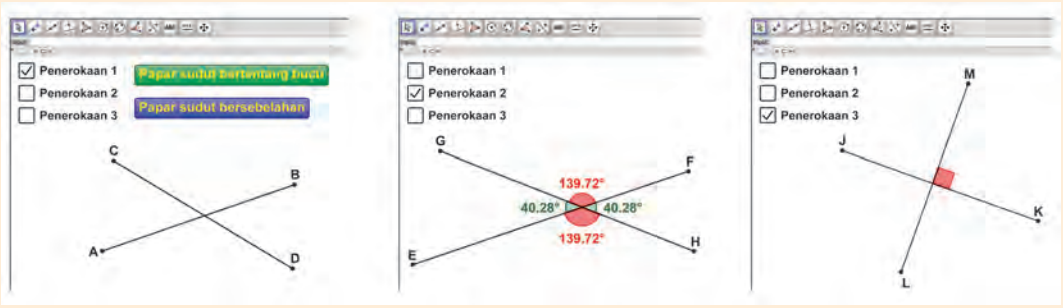
Aktiviti Penerokaan 4

Kelas Berbalik

Tujuan : **Meneroka sudut pada garis bersilang.**

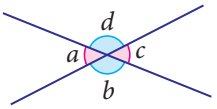
Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *Sudut garis bersilang.ggb* dengan *GeoGebra*.



2. Pilih 'Penerokaan 1'. Paparan menunjukkan dua garis yang bersilang.
3. Klik pada 'Papar sudut bertentang bucu' dan 'Papar sudut bersebelahan'.
4. Bincang dengan rakan anda dan terangkan maksud sudut bertentang bucu dan sudut bersebelahan pada garis bersilang. Seterusnya, nyatakan sepasang sudut bertentang bucu dan sepasang sudut bersebelahan yang lain.
5. Pilih 'Penerokaan 2'. Seret titik-titik hitam dan perhatikan sudut-sudut yang dipaparkan.
6. Bincang dengan rakan anda dan terangkan sifat-sifat sudut bertentang bucu dan sudut bersebelahan pada garis bersilang.
7. Pilih 'Penerokaan 3'. Paparan menunjukkan dua garis yang berserenjang antara satu sama lain. Apakah kesimpulan yang boleh dibuat tentang sudut-sudut pada garis bersilang itu?
8. Bincang dengan rakan anda dan buat satu kesimpulan keseluruhan tentang sudut-sudut pada garis bersilang.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 4, didapati bahawa



(i) **sudut bertentang bucu** pada garis bersilang adalah sama.

(ii) hasil tambah **sudut bersebelahan** pada garis bersilang ialah 180°.

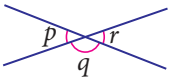
$\angle a = \angle c$ $\quad \angle a + \angle d = 180°$ $\quad \angle c + \angle b = 180°$

$\angle b = \angle d$ $\quad \angle d + \angle c = 180°$ $\quad \angle b + \angle a = 180°$

(iii) jika dua garis bersilang adalah berserenjang antara satu sama lain, maka semua sudut pada garis bersilang itu ialah 90°.

Contoh 9

Rajah di sebelah menunjukkan dua garis bersilang. Kenal pasti dan nyatakan



(a) sudut bertentang bucu.

(b) sudut bersebelahan pada garis bersilang.

Penyelesaian

(a) sudut p dan r ialah sudut bertentang bucu.

(b) sudut p dan q, q dan r ialah sudut bersebelahan pada garis bersilang.

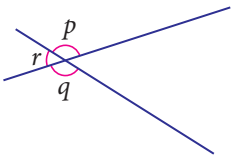
Latih Diri 8.2a

1. Bagi setiap rajah yang berikut, kenal pasti dan nyatakan

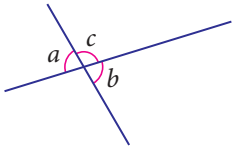
(i) sudut bertentang bucu.

(ii) sudut bersebelahan pada garis bersilang.

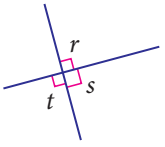
(a)



(b)



(c)

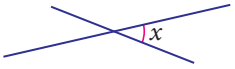


2. Salin setiap rajah yang berikut, tandakan dan labelkan

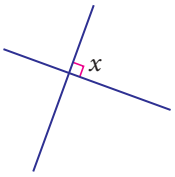
(i) sudut y jika sudut x dan y ialah sudut bertentang bucu.

(ii) sudut z jika sudut x dan z ialah sudut bersebelahan pada garis bersilang.

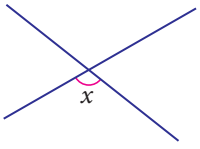
(a)



(b)



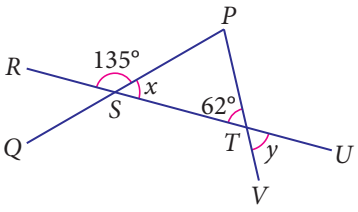
(c)



Bagaimanakah anda menentukan nilai sudut pada garis bersilang?

Contoh 10

Dalam rajah di sebelah, PSQ, $RSTU$ dan PTV ialah garis lurus. Cari nilai x dan y.



STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan nilai sudut yang berkaitan dengan garis bersilang apabila nilai sudut lain diberi.

Penyelesaian

$x + 135° = 180°$ ← Sudut bersebelahan pada garis bersilang

$x = 180° - 135°$

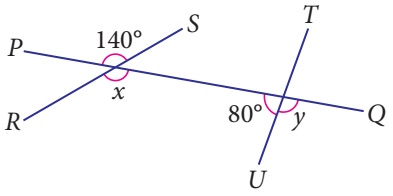
$= 45°$

$y = 62°$ ← Sudut bertentang bucu

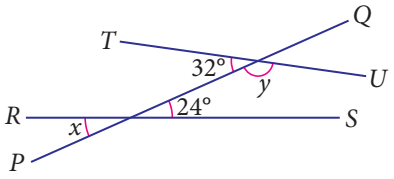
Latih Diri 8.2b

1. Dalam rajah yang berikut, PQ, RS dan TU ialah garis lurus. Cari nilai x dan y.

(a)



(b)



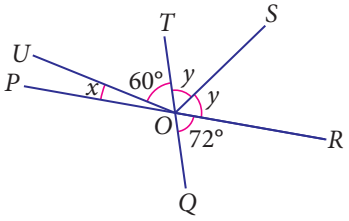
Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan sudut yang berkaitan dengan garis bersilang.

Contoh 11

Dalam rajah di sebelah, POR dan TOQ ialah garis lurus. Cari nilai x dan y.



Penyelesaian

$\angle POT = 72°$

$x + 60° = 72°$ ← $\angle POT$ dan $\angle QOR$ ialah sudut bertentang bucu.

$x = 72° - 60°$

$= 12°$

$\angle TOR + 72° = 180°$ ← $\angle QOR$ dan $\angle TOR$ ialah sudut bersebelahan pada garis bersilang.

$\angle TOR = 180° - 72°$

$= 108°$

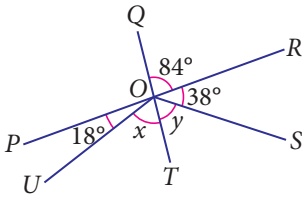
$y + y = 108°$

$2y = 108°$

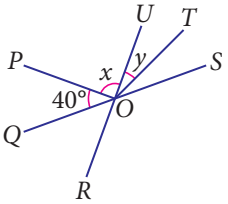
$y = 54°$

Latih Diri 8.2c

1. Dalam rajah di bawah, POR dan QOT ialah garis lurus. Cari nilai x dan y.



2. Dalam rajah di bawah, QOS dan ROU ialah garis lurus. OT ialah pembahagi dua sama $\angle UOS$. $\angle POQ$ dan $\angle QOR$ ialah sudut pelengkap. Cari nilai x dan y.

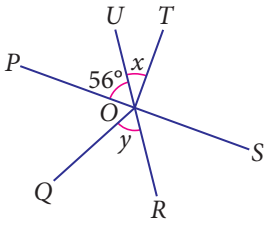


BAB 8

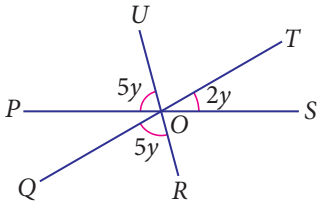
Mahir Diri 8.2

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 8.2.

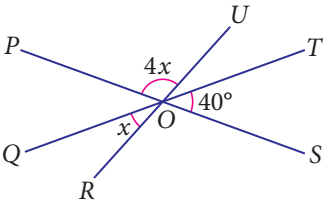
1. Dalam rajah di sebelah, *POS* dan *UOR* ialah garis lurus. *OQ* ialah pembahagi dua sama $\angle POR$. $\angle POU$ dan $\angle UOT$ ialah sudut pelengkap. Cari nilai x dan y.



2. Dalam rajah di sebelah, *POS*, *QOT* dan *UOR* ialah garis lurus. Cari nilai y.



3. Dalam rajah di sebelah, *POS*, *QOT* dan *ROU* ialah garis lurus. Cari nilai x.



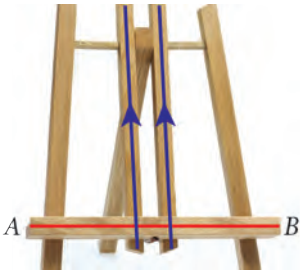
BAB 8

8.3 Sudut yang berkaitan dengan Garis Selari dan Garis Rentas Lintang

Apakah garis selari dan garis rentas lintang?

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal, menerangkan dan melukis garis selari dan garis rentas lintang.

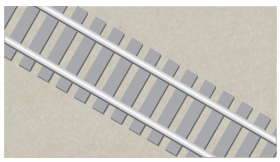


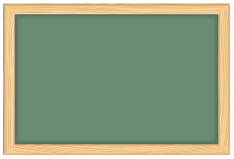
Garis-garis selari boleh ditandakan dengan anak panah '→' seperti yang ditunjukkan dalam gambar foto.

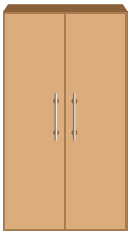
Garis lurus yang bersilang dengan dua atau lebih garis lurus disebut sebagai **garis rentas lintang**. Misalnya, garis lurus *AB* yang ditunjukkan dalam gambar foto ialah garis rentas lintang.

Latih Diri 8.3a

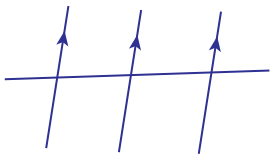
1. Salin objek yang ditunjukkan. Lukis dan tandakan garis selari pada salinan objek itu.

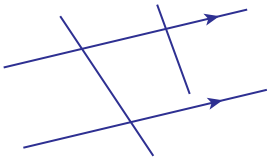
(a) 

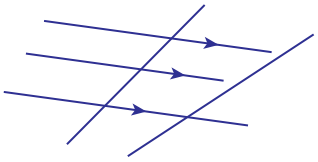
(b) 

(c) 

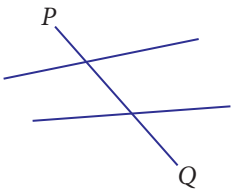
2. Salin setiap rajah yang berikut dan label garis yang merupakan garis rentas lintang sebagai *AB*. Kemudian lukis satu garis rentas lintang yang lain dan label garis itu sebagai *PQ*.

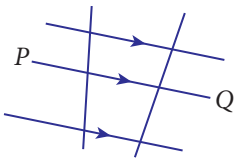
(a) 

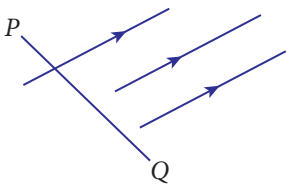
(b) 

(c) 

3. Bagi setiap rajah yang berikut, tentukan sama ada garis yang dilabel *PQ* ialah garis rentas lintang atau bukan. Berikan justifikasi anda.

(a) 

(b) 

(c) 

Apakah sudut sepadan, sudut selang-seli dan sudut pedalaman?

STANDARD PEMBELAJARAN

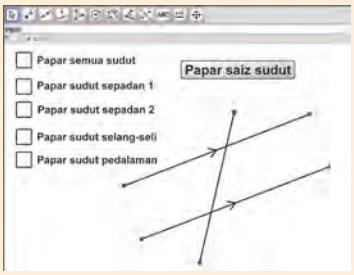
Mengenal, menerangkan dan melukis sudut sepadan, sudut selang-seli dan sudut pedalaman.

Aktiviti Penerokaan 5

Kelas Berbalik

Tujuan : Meneroka sudut-sudut berkaitan garis selari.

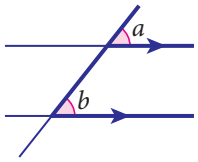
Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.



1. Buka fail *Sudut garis selari.ggb* dengan *GeoGebra*.
2. Dengan menyeret titik-titik pada paparan, kenal pasti garis selari dan garis rentas lintang.
3. Pilih 'Papar sudut sepadan 1' dan 'Papar sudut sepadan 2' untuk meneroka sifat-sifat sudut sepadan.
4. Klik pada 'Papar saiz sudut' dan seret titik-titik pada paparan jika perlu.
5. Nyatakan sepasang sudut sepadan yang lain.
6. Bincang dengan rakan anda untuk menerangkan sifat-sifat sudut sepadan.
7. Pilih 'Papar sudut selang-seli' dan 'Papar sudut pedalaman' dan teruskan penerokaan untuk sudut selang-seli dan sudut pedalaman.
8. Nyatakan sepasang sudut selang-seli dan sepasang sudut pedalaman yang lain.
9. Bincang dengan rakan anda dan terangkan sifat-sifat sudut selang-seli dan sudut pedalaman.
10. Nyatakan kesimpulan yang boleh dibuat tentang penerokaan anda.

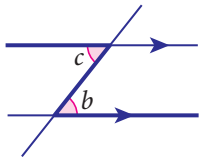
Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 5, didapati apabila satu garis rentas lintang bersilang dengan dua atau lebih garis selari,

(i) sudut sepadan adalah sama.



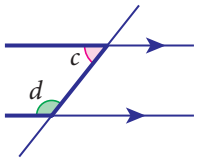
Maka, $\angle a = \angle b$

(ii) sudut selang-seli adalah sama.



Maka, $\angle b = \angle c$

(iii) hasil tambah sudut pedalaman ialah 180°.

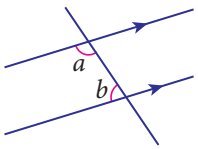


Maka, $\angle c + \angle d = 180°$

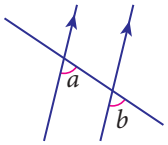
Latih Diri 8.3b

1. Salin setiap rajah yang berikut. Terangkan dan nyatakan sama ada dua sudut yang dilabel dengan *a* dan *b* ialah sudut sepadan, sudut selang-seli atau sudut pedalaman. Kemudian tandakan dengan *c* dan *d* pasangan sudut lain yang sama jenis.

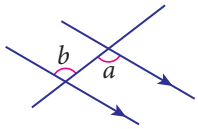
(a)



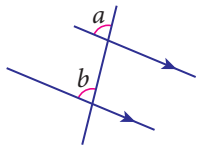
(b)



(c)



(d)



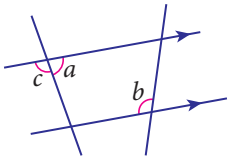
2. Salin setiap rajah yang berikut dan tandakan

(i) sudut *p* jika *a* dan *p* ialah sudut sepadan.

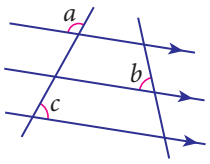
(ii) sudut *q* jika *b* dan *q* ialah sudut selang-seli.

(iii) sudut *r* jika *c* dan *r* ialah sudut pedalaman.

(a)



(b)



Bagaimanakah anda menentukan sama ada dua garis lurus adalah selari?

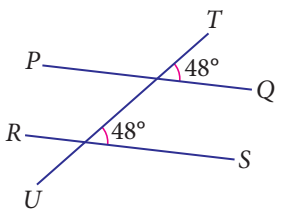
STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan sama ada dua garis lurus adalah selari berdasarkan sifat-sifat sudut yang berkaitan dengan garis rentas lintang.

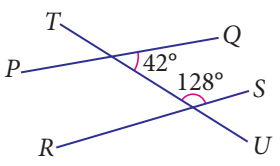
Contoh 12

Dalam setiap rajah yang berikut, tentukan sama ada garis lurus *PQ* dan *RS* adalah selari atau tidak.

(a)



(b)



Penyelesaian

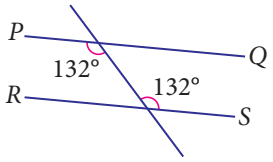
(a) PQ dan RS adalah selari. ← Sudut sepadannya, 48° adalah sama.

(b) $42° + 128° = 170°$
$\neq 180°$ ← Hasil tambah sudut pedalaman sepatutnya 180° jika PQ dan RS selari.
Maka, PQ dan RS tidak selari.

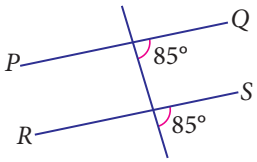
Latih Diri 8.3c

1. Bagi setiap rajah yang berikut, tentukan sama ada garis PQ dan garis RS adalah selari atau tidak.

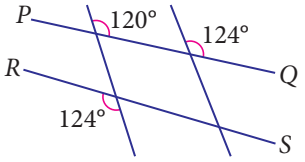
(a)



(b)



(c)



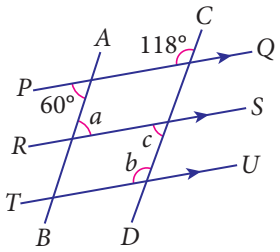
Bagaimanakah anda menentukan nilai sudut yang berkaitan dengan garis selari dan garis rentas lintang?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan nilai sudut yang berkaitan dengan garis selari dan garis rentas lintang apabila nilai sudut lain diberi.

Contoh 13

Dalam rajah di sebelah, PQ, RS dan TU ialah garis selari. Cari nilai a, b dan c.



Penyelesaian

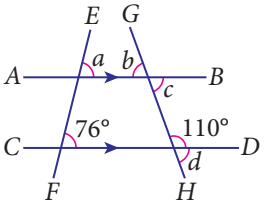
$a = 60°$ ← Sudut selang-seli

$b = 118°$ ← Sudut sepadan

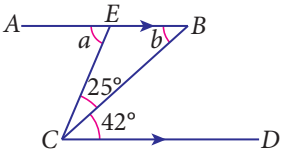
$b + c = 180°$ ← Sudut pedalaman
$118° + c = 180°$
$c = 180° - 118°$
$= 62°$

Latih Diri 8.3d

1. Dalam rajah di bawah, EF dan GH ialah garis lurus. Cari nilai a, b, c dan d.



2. Dalam rajah di bawah, cari nilai a dan b.



BAB 8

Apakah sudut dongak dan sudut tunduk?



Konsep sudut adalah sangat penting dalam bidang ukur tanah. Juruukur tanah menggunakan sudut untuk menentukan jarak. Antara sudut yang diukur ialah sudut dongak dan sudut tunduk.

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal dan mewakilkan sudut dongak dan sudut tunduk dalam situasi kehidupan sebenar.

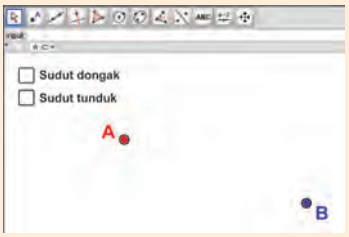
Aktiviti Penerokaan 6

Kelas Berbalik

Tujuan : Mengenal sudut dongak dan sudut tunduk.

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

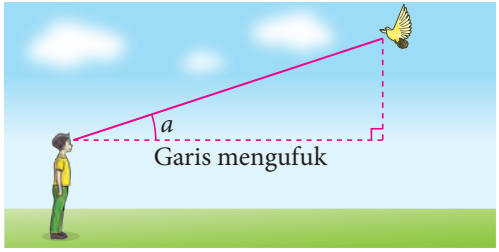
1. Buka fail *Sudut dongak sudut tunduk.ggb* dengan *GeoGebra*.
2. Pilih 'Sudut dongak'. Paparan menunjukkan titik *A* dan titik *B* pada aras yang tidak sama.
3. Klik butang pada paparan untuk penerokaan sudut dongak.
4. Perhatikan animasi pada paparan dan jelaskan secara amnya maksud sudut dongak.



5. Seret titik *A* atau titik *B* ke kedudukan lain dan klik butang pada paparan untuk penerokaan selanjutnya tentang sudut dongak.
6. Pilih 'Sudut tunduk' dan ulang Langkah 3 hingga 5 untuk penerokaan sudut tunduk.
7. Bincang dengan rakan anda tentang sudut dongak dan sudut tunduk.
   (a) Bagaimanakah kedudukan *A* dan *B* dikaitkan dengan sudut dongak dan sudut tunduk?
   (b) Jika *A* berada di aras yang lebih tinggi daripada *B* atau sebaliknya, terangkan sudut dongak atau sudut tunduk antara *A* dengan *B*.
8. Bincang dengan rakan anda dan nyatakan kesimpulan yang boleh dibuat tentang sudut dongak dan sudut tunduk.

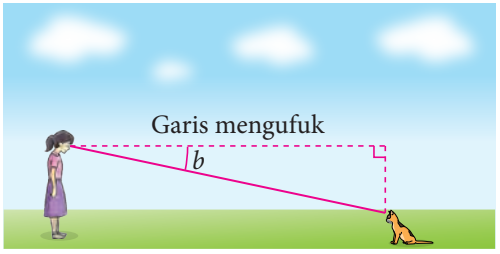
Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 6, didapati bahawa:

(i) Apabila seseorang melihat objek pada aras yang lebih tinggi, sudut antara arah penglihatannya dengan garis mengufuk disebut sebagai **sudut dongak**.



Sudut *a* ialah sudut dongak burung itu dari penglihatan Jefri.

(ii) Apabila seseorang melihat objek pada aras yang lebih rendah, sudut antara arah penglihatannya dengan garis mengufuk disebut sebagai **sudut tunduk**.



Sudut *b* ialah sudut tunduk kucing itu dari penglihatan Kim.

Mari Berbincang

Apabila kita menggambarkan sudut dongak dan sudut tunduk antara dua objek yang berada pada aras tidak sama,
(a) adakah sudut dongak sentiasa sama dengan sudut tunduk?
(b) apakah hubungan antara sudut dongak dengan sudut tunduk?

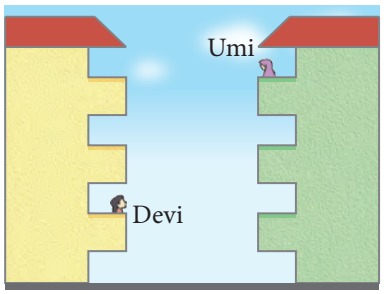
Mari Berbincang

"Sudut dongak dan sudut tunduk adalah sentiasa sudut tirus."
Adakah pernyataan ini benar? Bincangkan.

BAB 8

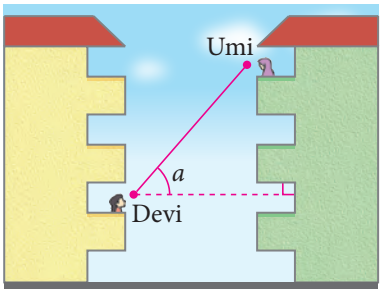
Contoh 14

Rajah di sebelah menunjukkan kedudukan Devi dan Umi di dua buah bangunan pada tanah mengufuk. Lukis dan labelkan
(a) sudut *a* yang mewakili sudut dongak Umi dari Devi.
(b) sudut *b* yang mewakili sudut tunduk Devi dari Umi.

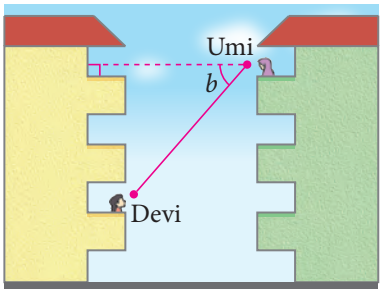


Penyelesaian

(a)

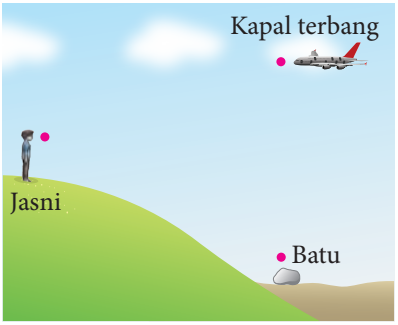


(b)



Latih Diri 8.3e

1. Jasni berdiri di atas sebuah bukit dan memerhatikan sebuah kapal terbang dan seketul batu. Wakilkan situasi ini dengan melukis dan melabelkan
(a) sudut *a* yang mewakili sudut dongak kapal terbang itu dari Jasni.
(b) sudut *b* yang mewakili sudut tunduk batu itu dari Jasni.



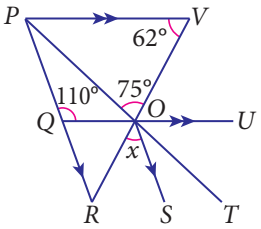
Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan sudut yang berkaitan dengan garis selari dan garis rentas lintang.

Contoh 15

Dalam rajah di sebelah, *POT*, *QOU*, *PQR* dan *VOR* ialah garis lurus.
(a) Cari nilai *x*.
(b) Andaikan *PV* sebagai garis mengufuk dan $\angle PVO$ ialah sudut tunduk *O* dari *V*, cari sudut dongak *P* dari *O*.



Penyelesaian

(a) $\angle QOS = \angle PQO$ ← Sudut selang-seli
$= 110°$
$\angle QOR = \angle PVR$ ← Sudut sepadan
$= 62°$
Maka, $x = 110° - 62°$
$= 48°$

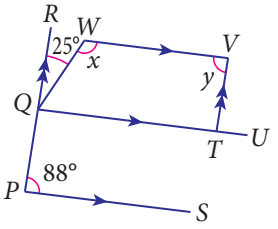
(b) $\angle QOV + 62° = 180°$ ← Hasil tambah sudut pedalaman
$\angle QOV = 180° - 62°$
$= 118°$
$\angle POQ = 118° - 75°$
$= 43°$
Maka, sudut dongak *P* dari *O* ialah 43°.

Kerjaya dalam Matematik

Jurufoto dan jurukamera menggunakan pengetahuan garis dan sudut untuk membantunya mengambil foto atau rakaman video dengan cekap.

Latih Diri 8.3f

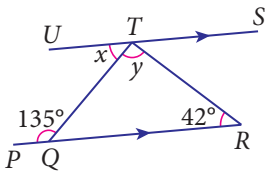
1. Dalam rajah di sebelah, *PQR* dan *QTU* ialah garis lurus.
(a) Cari nilai *x* dan *y*.
(b) Andaikan *WV* ialah garis mengufuk, cari sudut dongak *V* dari *T*.



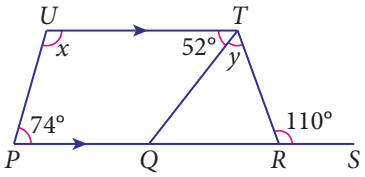
Mahir Diri 8.3

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 8.3.

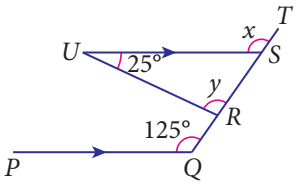
1. Dalam rajah di sebelah, *PQR* dan *UTS* ialah garis lurus. Cari nilai *x* dan *y*.



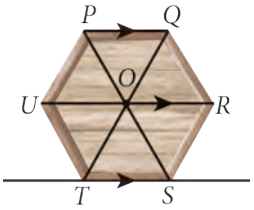
2. Dalam rajah di sebelah, *PQRS* ialah garis lurus. Cari nilai *x* dan *y*.



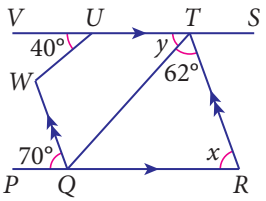
3. Dalam rajah di sebelah, *QRST* ialah garis lurus. Cari nilai *x* dan *y*.



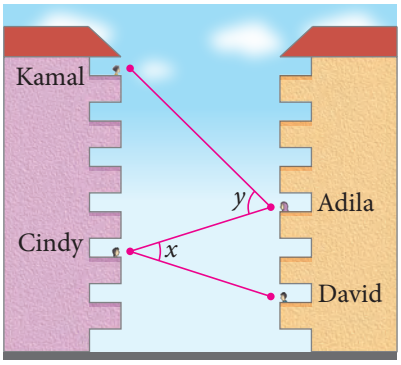
4. Rajah di sebelah menunjukkan satu rangka kayu berbentuk heksagon *PQRSTU* yang terletak di atas lantai mengufuk.
(a) Nyatakan sudut dongak *Q* dari *O*.
(b) Nyatakan sudut tunduk *T* dari *O*.



5. Dalam rajah di sebelah, *VUTS* dan *PQR* ialah garis lurus.
(a) Cari nilai *x* dan *y*.
(b) Cari saiz sudut refleks *QWU*.
(c) Andaikan *VUTS* ialah garis mengufuk, cari sudut tunduk *R* dari *T*.



6. Rajah di sebelah menunjukkan kedudukan Kamal, Cindy, Adila dan David di dua buah pangsapuri. Sudut dongak Cindy dari David ialah 15°, sudut dongak Adila dari Cindy ialah 18° dan sudut tunduk Adila dari Kamal ialah 40°. Cari nilai *x* dan *y*.



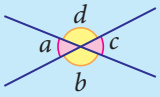
RUMUSAN

GARIS DAN SUDUT

- Tembereng garis
- Pembahagi dua sama serenjang
- Garis serenjang
- Garis selari
- Pembinaan 60°
- Pembahagi dua sama sudut

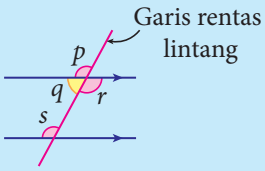
- Sudut pada garis lurus — 180°
- Sudut refleks
- Sudut putaran lengkap — 360°
- Sudut pelengkap — a, b
- Sudut penggenap — a, b
- Sudut konjugat — a, b

Sudut yang berkaitan dengan garis bersilang



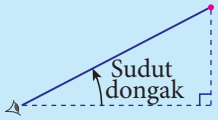
- Sudut bertentang bucu
  $\angle a = \angle c$ dan $\angle b = \angle d$
- Sudut bersebelahan pada garis bersilang
  $\angle a + \angle d = 180°$
  $\angle d + \angle c = 180°$
  $\angle c + \angle b = 180°$
  $\angle b + \angle a = 180°$

Sudut yang berkaitan dengan garis selari dan garis rentas lintang

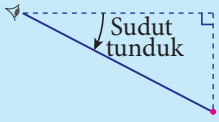


- Sudut sepadan
  $\angle p = \angle s$
- Sudut selang-seli
  $\angle r = \angle s$
- Sudut pedalaman
  $\angle q + \angle s = 180°$

- Sudut dongak



- Sudut tunduk

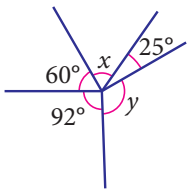


Pada akhir bab ini, saya dapat...	Sangat baik	Berusaha lagi
menentu dan menerang kekongruenan tembereng garis dan kekongruenan sudut.		
menganggar dan mengukur saiz tembereng garis dan sudut.		
mengenal, membanding beza dan menerang sifat sudut pada garis, sudut refleks dan sudut putaran lengkap.		
memerihalkan sifat dan menyelesaikan masalah melibatkan sudut pelengkap, sudut penggenap dan sudut konjugat.		
membina tembereng garis, pembahagi dua sama serenjang suatu tembereng garis, garis serenjang kepada suatu garis lurus dan garis selari serta menerangkan rasional langkah-langkah pembinaan.		
membina sudut dan pembahagi dua sama sudut serta menerangkan rasional langkah-langkah pembinaan.		
mengenal pasti, menerangkan dan melukis sudut bertentang bucu dan sudut bersebelahan pada garis bersilang, termasuk garis serenjang.		
menentukan nilai sudut dan menyelesaikan masalah yang melibatkan sudut yang berkaitan dengan garis bersilang.		
mengenal, menerangkan dan melukis garis selari, garis rentas lintang, sudut sepadan, sudut selang-seli dan sudut pedalaman.		
menentukan sama ada dua garis lurus adalah selari.		
menentukan nilai sudut dan menyelesaikan masalah yang melibatkan sudut yang berkaitan dengan garis selari dan garis rentas lintang.		
mengenal dan mewakilkan sudut dongak dan sudut tunduk dalam situasi kehidupan sebenar.		

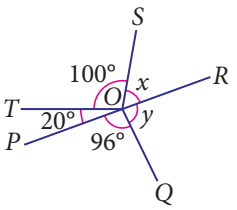
Marilah PRAKTIS

Uji Diri Anda

1. Dalam rajah di sebelah, x dan 25° ialah sudut pelengkap. Cari nilai x dan y.



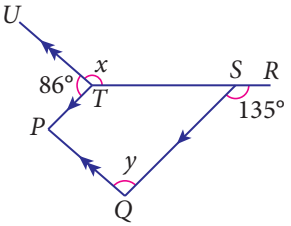
2. Rajah di sebelah menunjukkan garis lurus *POR*. Cari nilai *x* dan *y*.



3. Dengan menggunakan jangka lukis dan pembaris sahaja, bina satu tembereng garis *AB* dengan panjang 8 cm. Kemudian bina titik *C* supaya $\angle ABC = 60°$ dan *BC* = 5 cm. Seterusnya bina garis serenjang dari *C* ke *AB*.

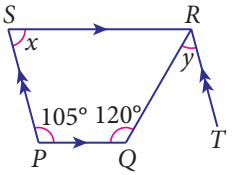
Masteri Kendiri

4. *TSR* ialah garis lurus seperti ditunjukkan dalam rajah di sebelah. Cari nilai *x* dan *y*.



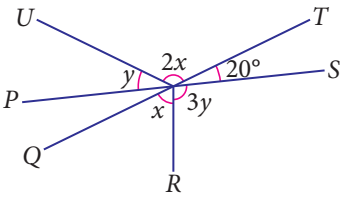
5. Jika *x* dan *y* ialah sudut penggenap dan $x : y = 2 : 3$, cari nilai *x* dan *y*.

6. (a) Dalam rajah di sebelah, cari nilai *x* dan *y*.
(b) Seterusnya, dengan menggunakan jangka lukis dan pembaris sahaja, bina trapezium *PQRS* dengan keadaan *PQ* = 4 cm dan *PS* = 6 cm.

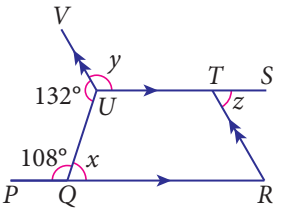


Cabar Diri Anda

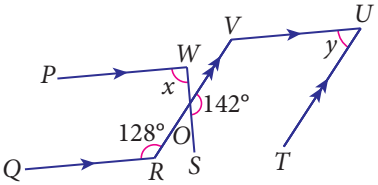
7. *PS* dan *QT* ialah garis lurus seperti ditunjukkan dalam rajah di sebelah. Cari nilai *x* dan *y*.



8. Dalam rajah di sebelah, *UTS* dan *PQR* ialah garis lurus. Cari nilai *x*, *y* dan *z*.



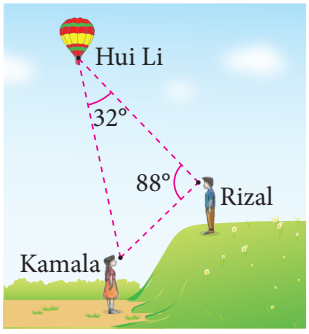
9. Rajah di sebelah menunjukkan dua garis lurus, *WOS* dan *ROV*. Cari nilai *x* dan *y*.



10. Rajah di sebelah menunjukkan kedudukan tiga orang kawan. Hui Li berada di dalam belon udara panas, Kamala berada di atas tanah mengufuk dan Rizal berada di atas sebuah bukit. Sudut tunduk Kamala dari Hui Li ialah 78°. Berdasarkan maklumat yang diberi dalam rajah, cari

(a) sudut tunduk Rizal dari Hui Li.

(b) sudut dongak Rizal dari Kamala.



TUGASAN

Hafeeza telah ditugaskan untuk mengambil gambar semasa majlis perkahwinan kakaknya. Terangkan bagaimana pengetahuan garis seperti garis selari dan garis serenjang serta pengetahuan sudut seperti sudut dongak dan sudut tunduk dapat membantu Hafeeza untuk menyelesaikan masalah seperti penempatan kamera, pemilihan lensa, isu perspektif gambar, isu komposisi subjek dalam gambar dan sebagainya. Tulis satu laporan dan bentangkan hasil kajian anda semasa pembelajaran.

Eksplorasi MATEMATIK

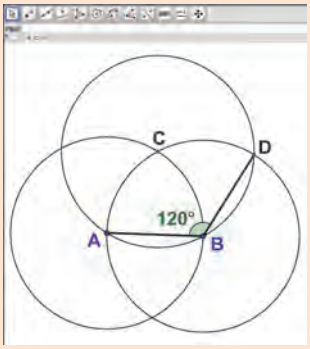
Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii. Buka fail *Sudut 120 darjah.ggb* dengan *GeoGebra*. Paparan menunjukkan pembinaan sudut 120° dengan hanya menggunakan  dalam *GeoGebra*. Terangkan rasional dalam pembinaan ini.

Dengan hanya menggunakan  dalam *GeoGebra*, dan bermula dengan suatu tembereng garis *AB* yang diberi, bina setiap yang berikut:

(a) Pembahagi dua sama serenjang bagi *AB*.

(b) Garis yang berserenjang dengan *AB* dan melalui suatu titik yang diberi.

(c) Sudut 30°, dengan keadaan *AB* sebagai satu daripada lengan sudut.



Bentangkan hasil kerja anda dalam kelas semasa pembelajaran dengan menerangkan rasional pembinaan yang telah dilakukan.

BAB 9

Poligon Asas



Apakah yang akan anda pelajari?

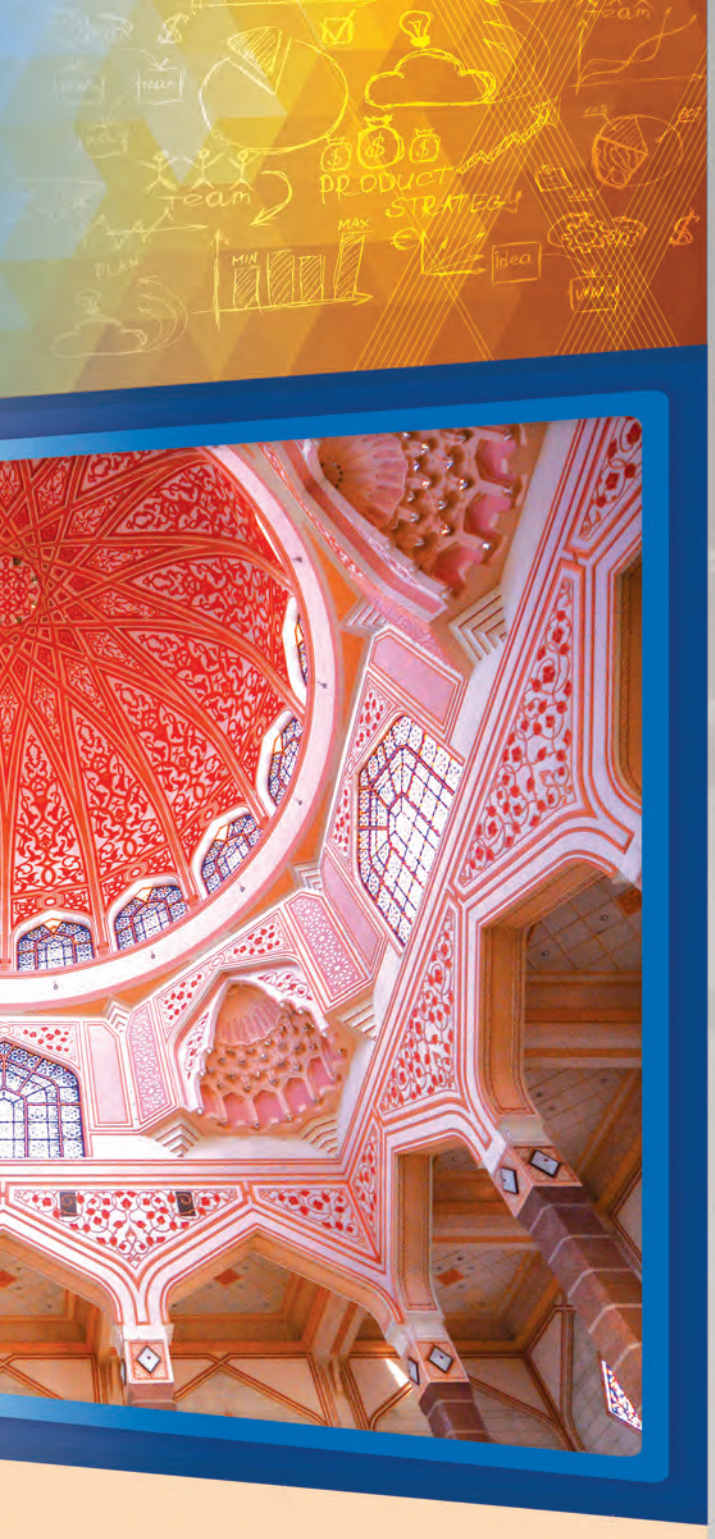
- Poligon
- Sifat Segi Tiga dan Sudut Pedalaman serta Sudut Peluaran Segi Tiga
- Sifat Sisi Empat dan Sudut Pedalaman serta Sudut Peluaran Sisi Empat

Kenapa Belajar Bab Ini?



Sebagai asas pengetahuan untuk penggunaan poligon dalam bidang pembinaan. Bincangkan bidang lain yang melibatkan penggunaan poligon.

Masjid Putra ialah satu daripada mercu tanda yang utama di Putrajaya yang dikunjungi oleh pelawat kerana reka bentuk yang cantik dan mengagumkan. Keunikan seni bina yang dipamerkan ini terdiri daripada gabungan pelbagai poligon.



Bagaimanakah poligon digunakan dalam bidang kesenian bangunan? Apakah bentuk poligon yang digunakan?

Melintas Zaman

Carl Friedrich Gauss (1777 – 1855) ialah seorang ahli matematik Jerman yang banyak menyumbang dalam bidang matematik. Antara penemuan yang penting, beliau telah memperkenal cara untuk membina poligon sekata 17 sisi dengan hanya menggunakan jangka lukis dan alat tepi lurus.



Carl Friedrich Gauss

Untuk maklumat lanjut:

https://goo.gl/Tvk2d3

Jaringan Kata

• bucu	• *vertex*
• konjektur	• *conjecture*
• lelayang	• *kite*
• pepenjuru	• *diagonal*
• rombus	• *rhombus*
• segi empat sama	• *square*
• segi empat selari	• *parallelogram*
• segi empat tepat	• *rectangle*
• segi tiga	• *triangle*
• sisi	• *side*
• sisi empat	• *quadrilateral*
• sudut cakah	• *obtuse angle*
• sudut pedalaman	• *interior angle*
• sudut peluaran	• *exterior angle*
• sudut tegak	• *right angle*
• sudut tirus	• *acute angle*
• trapezium	• *trapezium*

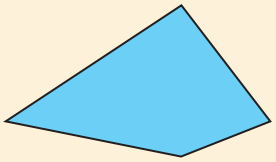
Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk audio Jaringan Kata.

9.1 Poligon



Imbas Kembali

Poligon ialah suatu bentuk tertutup pada suatu satah dengan sisinya terdiri daripada tiga atau lebih garis lurus.



Apakah hubungan antara bilangan sisi, bucu dan pepenjuru poligon?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyatakan hubung kait antara bilangan sisi, bucu dan pepenjuru poligon.

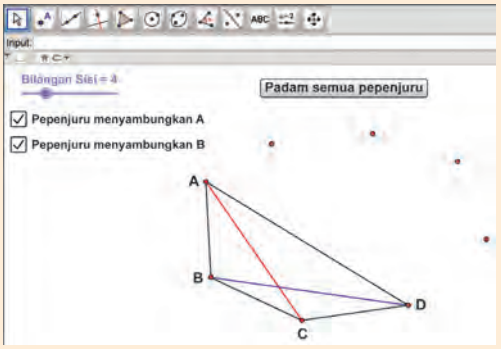
Aktiviti Penerokaan 1

Kelas Berbalik

Tujuan : Meneroka bilangan sisi, bucu dan pepenjuru poligon.

Arahan :
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *Poligon pepenjuru.ggb* dengan perisian *GeoGebra*.
2. Seret penggelongsor 'Bilangan Sisi' untuk mengubah bilangan sisi poligon yang dipaparkan.
3. Klik pada petak untuk memaparkan pepenjuru poligon.
4. Catatkan bilangan sisi, bilangan bucu dan bilangan pepenjuru yang ditunjukkan.



5. Buka fail hamparan elektronik *Poligon jadual pepenjuru.xls* dan masukkan semua nilai dalam Langkah **4** ke dalam sel yang disediakan.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Poligon dengan bucu	Bilangan sisi	Bilangan bucu	Bilangan pepenjuru menyambungkan								Jumlah bilangan pepenjuru
2				A (merah)	B (biru)	C (hijau)	D (ungu)	E (jingga)	F (kelabu)			
3												
4	A, B, C	3										0
5	A, B, C, D	4										
6	A, B, C, D, E	5										
7	A, B, C, D, E, F	6										
8	A, B, C, D, E, F, G	7										
9	A, B, C, D, E, F, G, H	8										
10		9										
11		10										

6. Berdasarkan jadual dalam hamparan elektronik, jelaskan hubungan antara bilangan sisi dengan bilangan bucu bagi suatu poligon.
7. Bincang dengan rakan anda tentang hubungan antara bilangan sisi dengan bilangan pepenjuru bagi suatu poligon.
8. Lengkapkan jadual dalam hamparan elektronik bagi poligon dengan 9 sisi dan 10 sisi.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 1, didapati bahawa bagi suatu poligon
- bilangan bucu = bilangan sisi
- bilangan pepenjuru boleh ditentukan dengan mengikut langkah-langkah berikut.

Kenal pasti bilangan sisi poligon itu. → Bilangan sisi ditolak dengan 3. Katakan hasilnya ialah m. → Nilai m didarab dengan 2. Jadi kita mendapat $2m$. → Nilai $2m$ ditambah dengan semua integer yang kurang daripada m sehingga 1.

Contoh 1

Cari bilangan bucu dan bilangan pepenjuru bagi sebuah poligon dengan 10 sisi.

Penyelesaian

Bilangan bucu = Bilangan sisi
= 10

10 – 3 = 7

Maka, bilangan pepenjuru = 2(7) + 6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1
= 35

TIP BESTARI

Bilangan pepenjuru bagi poligon yang mempunyai n sisi juga boleh dihitung dengan menggunakan rumus yang berikut.

Bilangan pepenjuru $= \frac{n(n-3)}{2}$

https://youtu.be/nLkbSNEu1cg

Latih Diri 9.1a

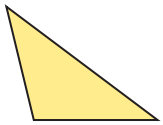
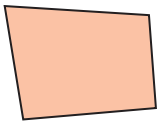
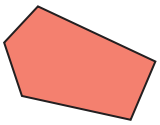
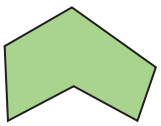
1. Cari bilangan bucu dan bilangan pepenjuru bagi sebuah poligon dengan
(a) 6 sisi, (b) 9 sisi, (c) 12 sisi, (d) 20 sisi.

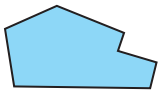
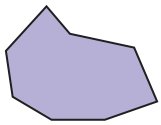
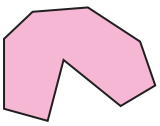
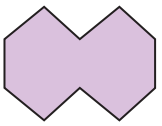
Bagaimanakah anda melukis, melabel dan menamakan poligon?

STANDARD PEMBELAJARAN

Melukis poligon, melabel bucu poligon dan menamakan poligon tersebut berdasarkan bucu yang telah dilabel.

Poligon dinamakan mengikut bilangan sisinya.

Nama poligon	 Segi tiga	 Sisi empat	 Pentagon	 Heksagon
Bilangan sisi	3	4	5	6

Nama poligon	 Heptagon	 Oktagon	 Nonagon	 Dekagon
Bilangan sisi	7	8	9	10

Suatu poligon boleh dilukis dengan mengikut langkah-langkah berikut.

Kenal pasti bilangan sisi poligon itu. → Tandakan bilangan titik yang sama dengan bilangan sisi. → Sambungkan semua titik itu supaya menjadi satu bentuk tertutup. → Labelkan bucu-bucu dan namakan poligon itu.

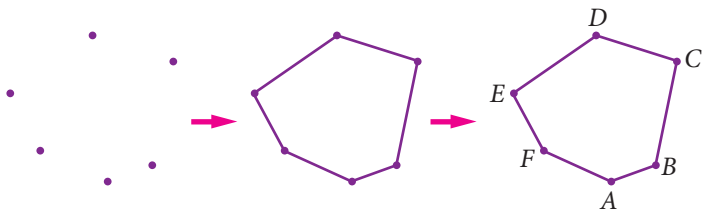
Contoh 2

Lukis sebuah poligon dengan enam sisi. Kemudian labelkan dan namakan poligon itu.

TIP BESTARI

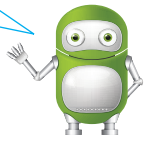
Bucu-bucu sebuah poligon selalunya dilabelkan mengikut susunan abjad dan poligon itu dinamakan sama ada mengikut arah jam atau lawan arah jam bucu-bucunya.

Penyelesaian



Maka, poligon itu ialah heksagon *ABCDEF*.

Pastikan tiada tiga atau lebih titik ditandakan sebaris semasa melukis suatu poligon.



Latih Diri 9.1b

1. Lukis setiap poligon berikut dengan sisi yang diberikan, kemudian labelkan dan namakan poligon itu.
   (a) 5 sisi (b) 8 sisi (c) 10 sisi

Mahir Diri 9.1

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 9.1.

1. Bagi setiap yang berikut, nyatakan pernyataan itu BENAR atau PALSU.
   (a) Poligon dengan 11 sisi mempunyai 11 bucu.
   (b) Poligon dengan 12 sisi mempunyai 54 pepenjuru.

2. Lukis sebuah poligon dengan 8 sisi. Kemudian labelkan dan namakan poligon itu. Akhirnya, berdasarkan hasil daripada Aktiviti Penerokaan 1, lukis semua pepenjuru poligon itu secara sistematik.

9.2 Sifat Segi Tiga dan Sudut Pedalaman serta Sudut Peluaran Segi Tiga

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal dan menyenaraikan sifat geometri bagi pelbagai jenis segi tiga. Seterusnya mengelaskan segi tiga berdasarkan sifat geometri.

Apakah sifat segi tiga?

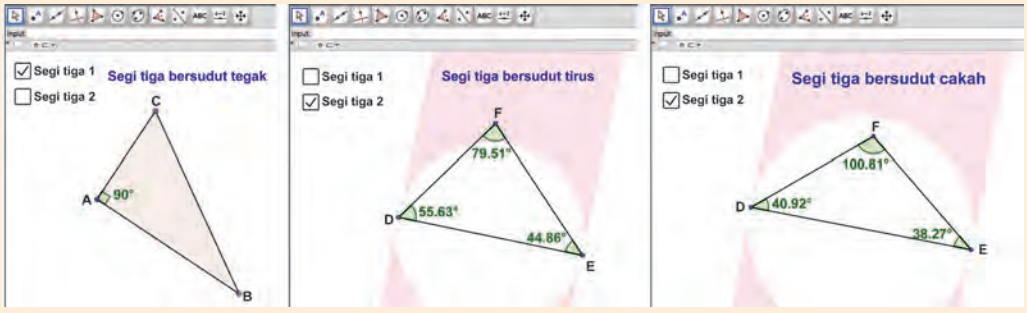
Aktiviti Penerokaan 2

Kelas Berbalik

Tujuan: Meneroka sifat geometri segi tiga.

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

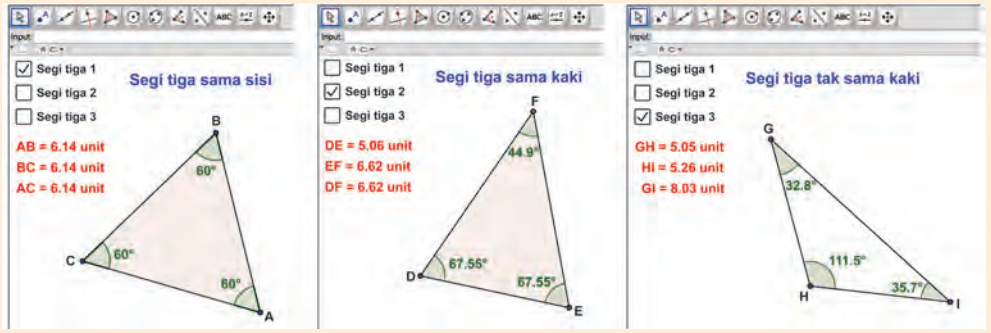
1. Buka fail *Segi tiga sifat sudut.ggb* dengan perisian *GeoGebra*.



2. Klik pada Segi tiga 1. Seret titik *A*, *B* dan *C* untuk mengubah segi tiga yang dipaparkan. Nyatakan sifat segi tiga bersudut tegak itu.

3. Klik pada Segi tiga 2. Seret titik *D*, *E* dan *F* untuk mengubah segi tiga yang dipaparkan. Perhatikan perubahan jenis segi tiga apabila titik *F* berada di rantau merah atau rantau putih. Nyatakan sifat segi tiga bersudut tirus dan segi tiga bersudut cakah.

4. Buka fail *Segi tiga sifat sisi.ggb* dengan perisian *GeoGebra*.



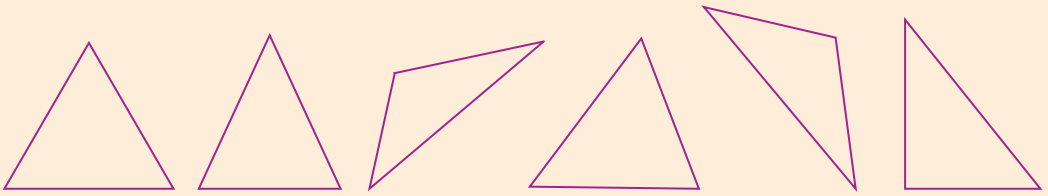
5. Klik pada Segi tiga 1. Seret titik *A* dan *B* untuk mengubah segi tiga yang dipaparkan. Perhatikan perubahan panjang sisi dan sudut pedalaman segi tiga.

6. Ulang penerokaan dalam Langkah 5 untuk Segi tiga 2 dan Segi tiga 3.

7. Nyatakan sifat bagi segi tiga sama sisi, segi tiga sama kaki dan segi tiga tak sama kaki.

8. Bincang dengan rakan anda tentang sifat pelbagai jenis segi tiga.

9. Buka fail *Segi tiga paksi simetri.pdf* dan cetak fail itu. Gunting segi tiga daripada cetakan itu.

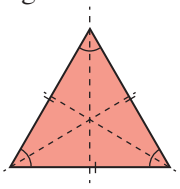
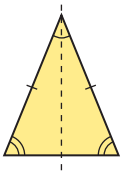
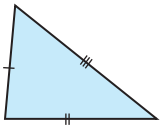


10. Dengan cara melipat segi tiga itu, atau dengan cara lain, terangkan bagaimana anda mencari bilangan paksi simetri bagi setiap jenis segi tiga itu.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 2, didapati bahawa segi tiga boleh dikelaskan berdasarkan sifat geometri segi tiga yang mengikut sudut pedalaman atau panjang sisi.

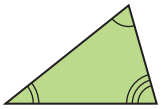
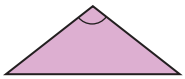
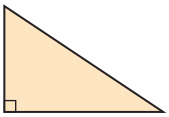
Segi tiga dalam Jadual (a) dikelaskan mengikut sifat sisi.

Jadual (a)

Jenis segi tiga	Segi tiga sama sisi 	Segi tiga sama kaki 	Segi tiga tak sama kaki 
Bilangan paksi simetri	3	1	Tiada
Sifat geometri	• Semua sisi adalah sama panjang. • Semua sudut pedalaman ialah 60°.	• Dua daripada sisinya sama panjang. • Dua sudut tapak adalah sama.	• Semua sisinya tidak sama panjang. • Semua sudut pedalaman adalah tidak sama.

Segi tiga dalam Jadual (b) dikelaskan mengikut sifat sudut.

Jadual (b)

Jenis segi tiga	Segi tiga bersudut tirus 	Segi tiga bersudut cakah 	Segi tiga bersudut tegak 
Sifat geometri	• Semua sudut dalam segi tiga ialah sudut tirus.	• Satu daripada sudut dalam segi tiga ialah sudut cakah.	• Satu daripada sudut dalam segi tiga ialah sudut tegak (90°).

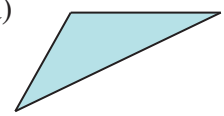
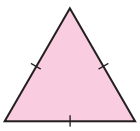
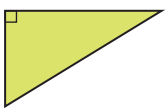
Mari Berbincang

Bincang dan terangkan sama ada setiap pernyataan yang berikut adalah BENAR atau PALSU.

(a) Segi tiga sama sisi juga ialah segi tiga sama kaki.
(b) Segi tiga sama kaki mungkin juga segi tiga bersudut cakah.
(c) Segi tiga bersudut tegak mungkin juga segi tiga sama kaki.
(d) Segi tiga bersudut tegak mungkin mempunyai paksi simetri.

Latih Diri 9.2a

1. Nyatakan jenis setiap segi tiga yang berikut.

(a) 
(b) 
(c) 
(d) 

Bagaimanakah anda menentukan sudut pedalaman dan sudut peluaran segi tiga?

STANDARD PEMBELAJARAN

Membuat dan mengesahkan konjektur tentang
(i) hasil tambah sudut pedalaman,
(ii) hasil tambah sudut pedalaman dan sudut peluaran bersebelahan,
(iii) hubungan antara sudut peluaran dan hasil tambah sudut pedalaman yang bertentangan
suatu segi tiga.

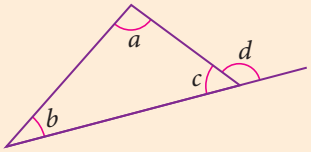
Aktiviti Penerokaan 3

Kelas Berbalik

Tujuan: **Meneroka sudut pedalaman dan sudut peluaran segi tiga.**

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Salin dan lengkapkan jadual di bawah bagi konjektur tentang hasil tambah sudut yang ditunjukkan dalam rajah. Kemudian teruskan penerokaan untuk mengesahkannya.



Hasil tambah sudut	Konjektur
$a + b + c$	
$c + d$	
$a + b$	

(*Nota: Membuat suatu konjektur bermaksud membuat suatu terkaan berdasarkan pemerhatian.*)

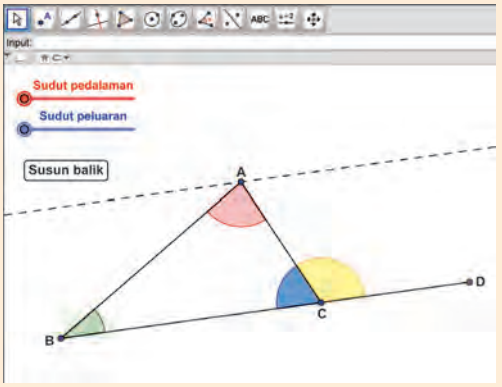
2. Buka fail *Segi tiga sudut pedalaman dan peluaran.ggb* dengan *GeoGebra*.

3. Seret penggelongsor 'Sudut pedalaman' ke sebelah kanan. Terangkan apa yang diperhatikan.

4. Klik pada 'Susun balik' atau seret penggelongsor itu ke kedudukan asal.

5. Seret titik *A*, *B* atau *C* untuk mengubah bentuk segi tiga itu dan ulang Langkah 3.

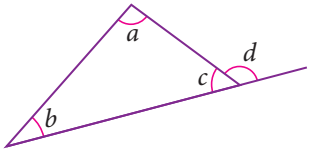
6. Bincang dengan rakan anda tentang dapatan anda.



7. Ulang Langkah 3 hingga 6 untuk penggelongsor 'Sudut peluaran'.

8. Dengan mempertimbangkan sudut pada satu garis lurus, jelaskan hubungan antara sudut pedalaman (sudut berwarna biru) dengan sudut peluaran bersebelahan (sudut berwarna kuning) dalam sebuah segi tiga. Terangkan semua kesimpulan yang diperoleh.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 3, didapati bahawa bagi suatu segi tiga,
(i) hasil tambah sudut-sudut pedalaman ialah 180°.
(ii) hasil tambah sudut pedalaman dan sudut peluaran bersebelahan ialah 180°.
(iii) sudut peluaran adalah sama dengan hasil tambah dua sudut pedalaman bertentangan.

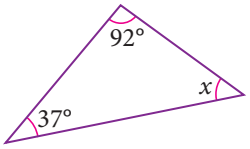


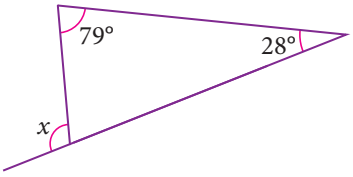
$$a + b + c = 180°$$
$$c + d = 180°$$
$$d = a + b$$

Imbas Kembali
Sudut pada satu garis lurus ialah 180°.

Contoh 3

Cari nilai x bagi setiap rajah yang berikut.

(a)


(b)


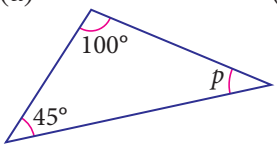
Penyelesaian

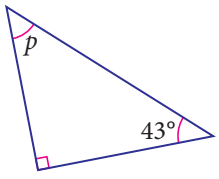
(a) $92° + 37° + x = 180°$ ← Hasil tambah sudut pedalaman ialah 180°.
$129° + x = 180°$
$x = 180° - 129°$
$= 51°$

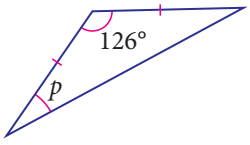
(b) $x = 79° + 28°$ ← Sudut peluaran sama dengan hasil tambah dua sudut pedalaman bertentangan.
$= 107°$

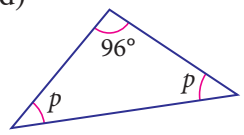
Latih Diri 9.2b

1. Cari nilai p dalam setiap segi tiga yang berikut.

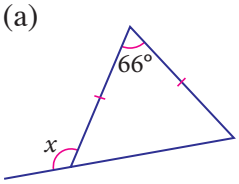
(a)


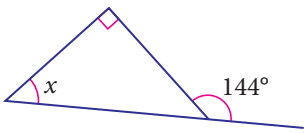
(b)


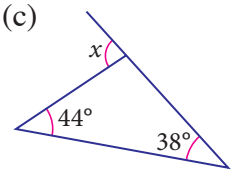
(c)


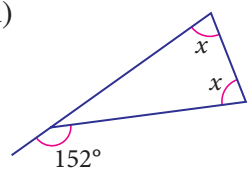
(d)


2. Cari nilai x dalam setiap rajah yang berikut.

(a)


(b)


(c)


(d)


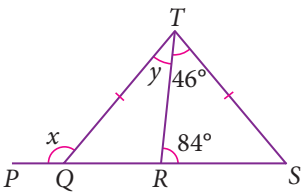
Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan segi tiga.

Contoh 4

Dalam rajah di sebelah, $PQRS$ ialah garis lurus. Hitung nilai x dan y.



Penyelesaian

$\angle RST + 84° + 46° = 180°$ ← Hasil tambah sudut pedalaman ΔRST.

$\angle RST = 180° - 84° - 46°$

$= 50°$

$\angle TQS = 50°$ ← Sudut tapak segi tiga sama kaki.

$x + 50° = 180°$ ← Hasil tambah sudut pedalaman dan sudut peluaran bersebelahan.

$x = 180° - 50°$

$= 130°$

$\angle QTS + 50° + 50° = 180°$ ← Hasil tambah sudut pedalaman ΔQST.

$\angle QTS = 180° - 50° - 50°$

$= 80°$

$y + 46^o = 80^o$

$y = 80° - 46°$

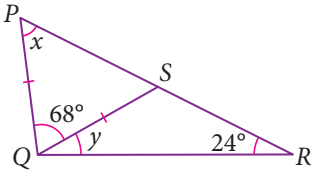
$= 34°$

Tahukah Anda

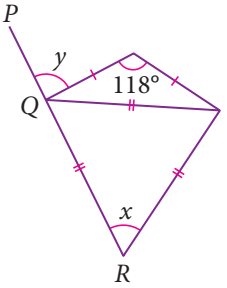
Simbol Δ digunakan untuk mewakili segi tiga.

Latih Diri 9.2c

1. Dalam rajah di sebelah, PSR ialah garis lurus. Hitung nilai x dan y.



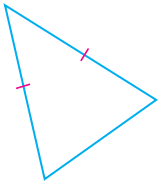
2. Dalam rajah di sebelah, PQR ialah garis lurus. Hitung nilai x dan y.

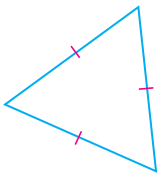


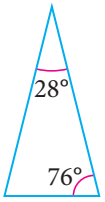
Mahir Diri 9.2

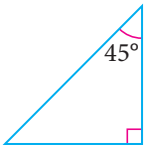
Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 9.2.

1. Bagi setiap segi tiga yang berikut, nyatakan bilangan paksi simetri.

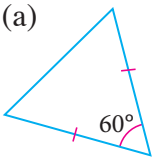
(a) 

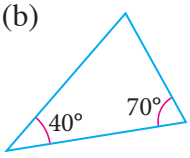
(b) 

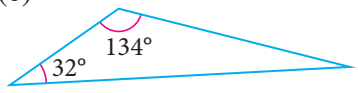
(c) 

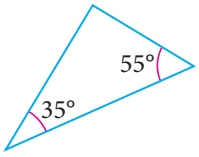
(d) 

2. Kenal pasti jenis setiap segi tiga yang berikut.

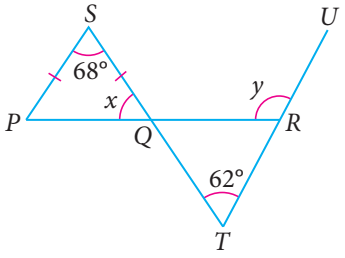
(a) 

(b) 

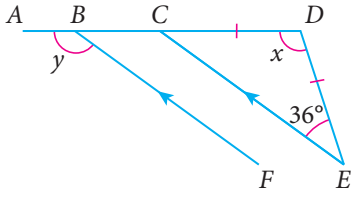
(c) 

(d) 

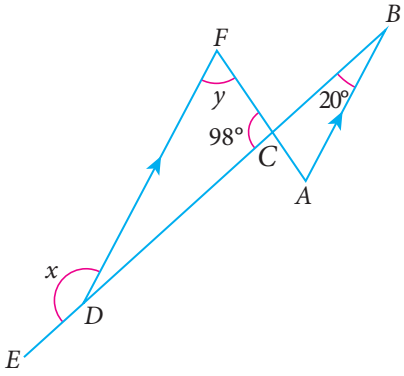
3. Dalam rajah di sebelah, *PQR*, *SQT* dan *TRU* ialah garis lurus. Hitung nilai x dan y.



4. Dalam rajah di sebelah, *ABCD* ialah garis lurus. Hitung nilai x dan y.



5. Dalam rajah di sebelah, *BCDE* dan *ACF* ialah garis lurus. Hitung nilai x dan y.



9.3 Sifat Sisi Empat dan Sudut Pedalaman serta Sudut Peluaran Sisi Empat

Apakah sifat sisi empat?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menghuraikan sifat geometri bagi pelbagai jenis sisi empat. Seterusnya mengelaskan sisi empat berdasarkan sifat geometri.

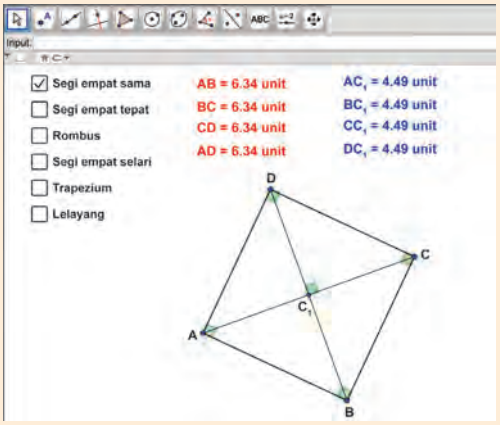
Aktiviti Penerokaan 4

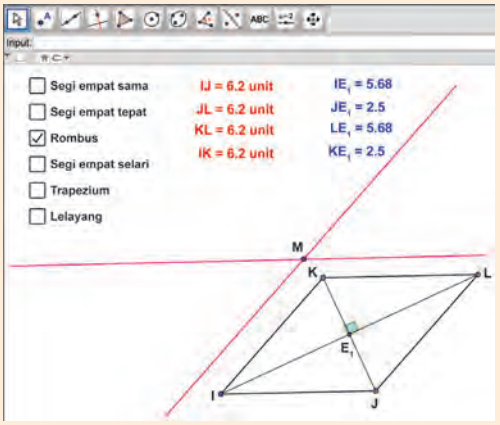
Kelas Berbalik

Tujuan : **Meneroka sifat geometri sisi empat.**

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *Sisi empat sifat geometri.ggb* dengan *GeoGebra*.



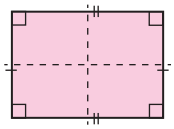
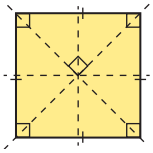
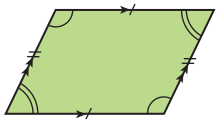
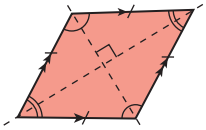
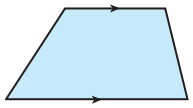
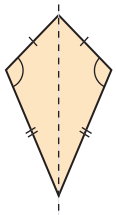


2. Klik pada sisi empat jenis pertama. Seret bucu sisi empat untuk mengubah dimensi sisi empat itu. Jelaskan sifat sisi empat itu.
3. Ulang penerokaan dalam Langkah **2** untuk semua jenis sisi empat yang lain.
4. Bincang dengan rakan anda tentang sifat geometri bagi pelbagai jenis sisi empat.
5. Buka fail *Sisi empat paksi simetri.pdf* dan cetak fail itu. Gunting sisi empat daripada cetakan itu.



6. Dengan cara melipat sisi empat itu, atau dengan cara lain, terangkan bagaimana anda mencari bilangan paksi simetri bagi setiap jenis sisi empat itu.

Jadual yang berikut menunjukkan jenis sisi empat dan sifat geometrinya.

Jenis sisi empat	Bilangan paksi simetri	Sifat geometri
Segi empat tepat 	2	• Pasangan sisi yang bertentangan adalah sama panjang dan selari. • Semua sudut pedalaman ialah 90°. • Pepenjuru adalah sama panjang dan membahagi dua sama antara satu sama lain.
Segi empat sama 	4	• Semua sisi adalah sama panjang. • Pasangan sisi yang bertentangan adalah selari. • Semua sudut pedalaman ialah 90°. • Pepenjuru adalah sama panjang dan membahagi dua sama serenjang antara satu sama lain.
Segi empat selari 	Tiada	• Pasangan sisi yang bertentangan adalah sama panjang dan selari. • Sudut bertentangan adalah sama. • Pepenjuru membahagi dua sama antara satu sama lain.
Rombus 	2	• Semua sisi adalah sama panjang. • Pasangan sisi yang bertentangan adalah selari. • Sudut bertentangan adalah sama. • Pepenjuru membahagi dua sama serenjang antara satu sama lain.
Trapezium 	Tiada	• Hanya satu pasangan sisi bertentangan yang selari.
Lelayang 	1	• Dua pasang sisi bersebelahan adalah sama panjang. • Mempunyai sepasang sudut bertentangan yang sama. • Satu daripada pepenjuru membahagi dua sama serenjang bagi pepenjuru yang lain. • Satu daripada pepenjuru membahagi dua sama sudut pada bucunya.

Latih Diri 9.3a

1. Terangkan sifat sepunya bagi rombus dan segi empat sama.

2. Terangkan sifat geometri suatu segi empat tepat berbanding dengan segi empat selari.

Mari Berbincang

Bincang dan terangkan sama ada setiap pernyataan berikut adalah BENAR atau PALSU.

(a) Segi empat sama juga ialah rombus.

(b) Trapezium mungkin mempunyai paksi simetri.

Bagaimanakah anda menentukan sudut pedalaman dan sudut peluaran sisi empat?

STANDARD PEMBELAJARAN

Membuat dan mengesahkan konjektur tentang
(i) hasil tambah sudut pedalaman suatu sisi empat,
(ii) hasil tambah sudut pedalaman dan sudut peluaran bersebelahan suatu sisi empat, dan
(iii) hubungan antara sudut yang bertentangan dalam segi empat selari.

Aktiviti Penerokaan 5

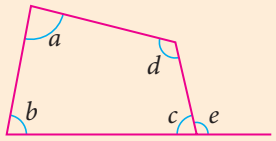
Kelas Berbalik

Tujuan : **Meneroka sudut pedalaman dan sudut peluaran sisi empat.**

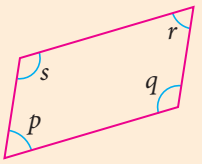
Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Salin dan lengkapkan jadual yang berikut bagi konjektur tentang sisi empat dan segi empat selari. Kemudian teruskan penerokaan untuk mengesahkannya.

(a)



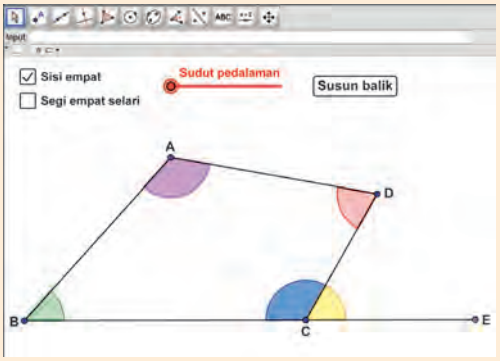
(b)

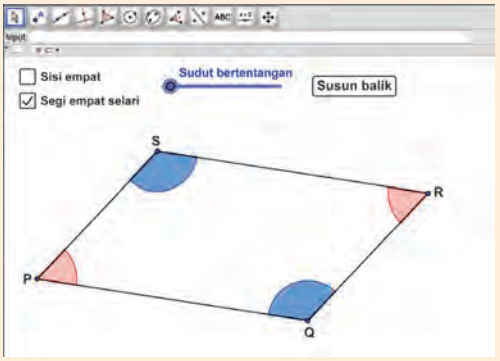


Hasil tambah sudut	Konjektur
$a + b + c + d$	
$c + e$	

Sudut	Konjektur
p dan r	
q dan s	

2. Buka fail *Sisi empat sudut pedalaman.ggb* dengan *GeoGebra*.





3. Pilih 'Sisi empat' untuk memaparkan sisi empat dengan sudut pedalaman dan sudut peluaran.

4. Seret penggelongsor 'Sudut pedalaman' ke sebelah kanan. Jelaskan apa yang diperhatikan.

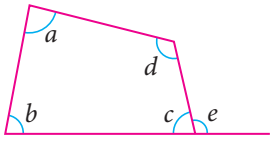
5. Klik pada 'Susun balik' atau seret penggelongsor itu ke kedudukan asal.

6. Seret titik *A*, *B*, *C* atau *D* untuk mengubah bentuk sisi empat itu dan ulang Langkah **4**.

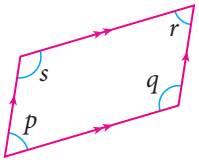
7. Bincang dengan rakan anda tentang dapatan anda.

8. Dengan mempertimbangkan sudut pada satu garis lurus, jelaskan hubungan antara sudut pedalaman (sudut berwarna biru) dengan sudut peluaran bersebelahan (sudut berwarna kuning) dalam sebuah sisi empat.
9. Pilih 'Segi empat selari' untuk memaparkan sudut pedalaman segi empat selari.
10. Seret penggelongsor 'Sudut bertentangan' ke sebelah kanan. Jelaskan apa yang diperhatikan.
11. Klik pada 'Susun balik' atau seret penggelongsor itu ke kedudukan asal.
12. Seret titik P, Q atau S untuk mengubah bentuk segi empat selari itu dan ulang Langkah 10.
13. Terangkan semua kesimpulan yang diperoleh.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 5, didapati bahawa
(a) hasil tambah sudut-sudut pedalaman suatu sisi empat ialah 360°.
(b) hasil tambah sudut pedalaman dan sudut peluaran bersebelahan suatu sisi empat ialah 180°.
(c) sudut bertentangan dalam segi empat selari (atau rombus) adalah sama.



$a + b + c + d = 360°$
$c + e = 180°$



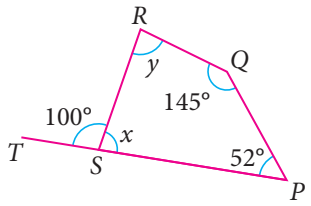
$p = r$
$q = s$

Imbas *QR Code* atau layari https://youtu.be/GnmM3_wDu4o untuk video tentang hasil tambah sudut pedalaman sisi empat.

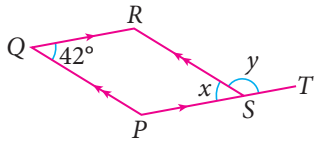
Contoh 5

Dalam setiap rajah yang berikut, PST ialah garis lurus. Hitung nilai x dan y.

(a)



(b)



Penyelesaian

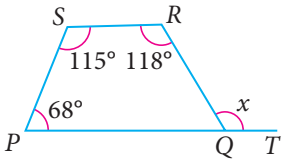
(a) $x + 100° = 180°$ ← Hasil tambah sudut pedalaman dan sudut peluaran bersebelahan ialah 180°.
$x = 180° - 100°$
$= 80°$

$y + 80° + 52° + 145° = 360°$ ← Hasil tambah sudut pedalaman sisi empat ialah 360°.
$y + 277° = 360°$
$y = 360° - 277°$
$= 83°$

(b) $x = 42°$ ← Sudut bertentangan dalam segi empat selari adalah sama.
$y + 42° = 180°$
$y = 180° - 42°$
$= 138°$

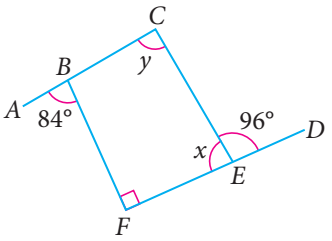
Latih Diri 9.3b

1.



Dalam rajah di atas, PQT ialah garis lurus. Hitung nilai x.

2.



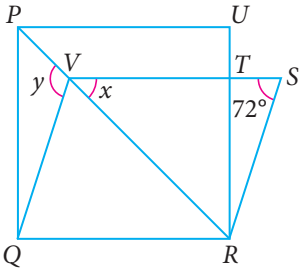
Dalam rajah di atas, ABC dan DEF ialah garis lurus. Hitung nilai x dan y.

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah yang melibatkan sisi empat?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan sisi empat.

Contoh 6



Dalam rajah di atas, $PQRU$ ialah sebuah segi empat sama dan $QRSV$ ialah sebuah segi empat selari. PVR ialah garis lurus. Cari nilai x dan y.

Kerjaya dalam Matematik

Arkitek menggunakan pengetahuan poligon untuk membantunya dalam rekaan sebuah bangunan.

Penyelesaian

$\angle PQR = 90°$ dan $PQ = QR$

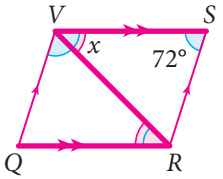
Maka, $\angle QRV = \frac{90°}{2}$

$x = 45°$ ← $x = \angle QRV$

$\angle QVS + 72° = 180°$

$\angle QVS = 180° - 72°$

$= 108°$



Jadi, $\angle QVR + x = 108°$

$\angle QVR = 108° - 45°$

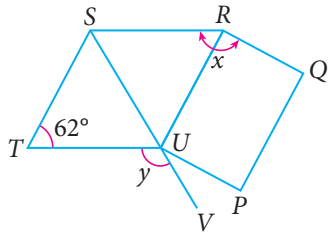
$= 63°$

Maka, $y = 180° - 63°$

$= 117°$

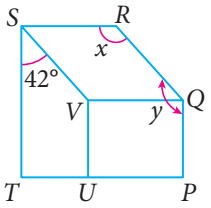
Latih Diri 9.3c

1.



Dalam rajah di atas, *PQRU* ialah sebuah segi empat tepat dan *RSTU* ialah sebuah rombus. *SUV* ialah garis lurus. Hitung nilai *x* dan *y*.

2.



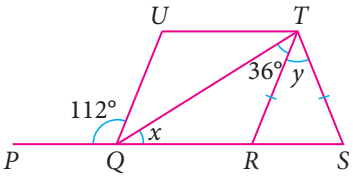
Dalam rajah di atas, *PQVU* ialah sebuah segi empat tepat, *QRSV* ialah sebuah segi empat selari dan *STUV* ialah sebuah trapezium. Hitung nilai *x* dan *y*.

Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah yang melibatkan gabungan segi tiga dan sisi empat?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan gabungan segi tiga dan sisi empat.

Contoh 7



Dalam rajah di atas, *QRTU* ialah sebuah segi empat selari dan *PQRS* ialah garis lurus. Cari nilai *x* dan *y*.

Penyelesaian

$\angle QRT = 112°$ ← $\angle QRT$ dan 112° ialah sudut sepadan.

$x + 112° + 36° = 180°$ ← Hasil tambah sudut pedalaman ΔQRT.

$x = 180° - 112° - 36°$

$= 32°$

$\angle TRS + 112° = 180°$ ← Hasil tambah sudut pedalaman dan sudut peluaran bersebelahan.

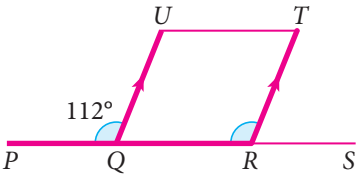
$\angle TRS = 180° - 112°$

$= 68°$

$y + 68° + 68° = 180°$ ← Hasil tambah sudut pedalaman ΔRST.

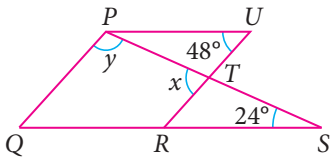
$y = 180° - 68° - 68°$

$= 44°$

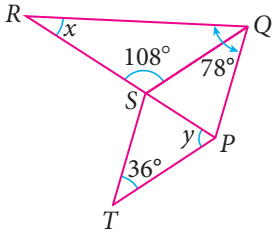


Latih Diri 9.3d

1. Dalam rajah di sebelah, *PQRU* ialah sebuah segi empat selari. *PTS*, *QRS* dan *RTU* ialah garis lurus. Cari nilai *x* dan *y*.



2. Dalam rajah di sebelah, *PQST* ialah sebuah segi empat selari. *PSR* ialah garis lurus. Cari nilai *x* dan *y*.



Mahir Diri 9.3

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 9.3.

1. Nyatakan persamaan dan perbezaan sifat geometri antara segi empat selari dengan rombus.

2. Dengan menggunakan tatatanda matematik yang sesuai, salin dan tandakan semua sifat geometri bagi sisi empat yang berikut.

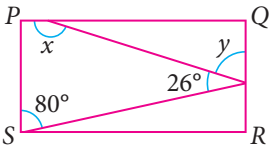
(a)



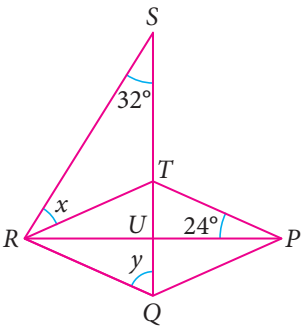
(b)



3. Dalam rajah di sebelah, *PQRS* ialah sebuah segi empat tepat. Cari nilai *x* dan *y*.



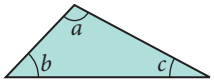
4. Dalam rajah di sebelah, *PQRT* ialah sebuah rombus. *STUQ* dan *PUR* ialah garis lurus. Cari nilai *x* dan *y*.



RUMUSAN

Poligon

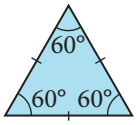
- Segi tiga — 3 sisi
- Sisi empat — 4 sisi
- Pentagon — 5 sisi
- Heksagon — 6 sisi
- Heptagon — 7 sisi
- Oktagon — 8 sisi

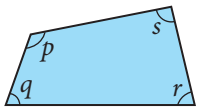


$a + b + c = 180°$

Segi tiga

- Segi tiga sama sisi
- Segi tiga sama kaki
- Segi tiga tak sama kaki
- Segi tiga bersudut tirus
- Segi tiga bersudut cakah
- Segi tiga bersudut tegak





$p + q + r + s = 360°$

Sisi empat

- Segi empat sama
- Segi empat tepat
- Segi empat selari
- Rombus
- Trapezium

Pada akhir bab ini, saya dapat...	Sangat baik	Berusaha lagi
menyatakan hubung kait antara bilangan sisi, bucu dan pepenjuru poligon.		
melukis poligon, melabel bucu poligon dan menamakan poligon tersebut berdasarkan bucu yang telah dilabel.		
mengenal dan menyenaraikan sifat geometri bagi pelbagai jenis segi tiga. Seterusnya mengelaskan segi tiga berdasarkan sifat geometri.		
membuat dan mengesahkan konjektur tentang (i) hasil tambah sudut pedalaman, (ii) hasil tambah sudut pedalaman dan sudut peluaran bersebelahan, (iii) hubungan antara sudut peluaran dan hasil tambah sudut pedalaman yang bertentangan suatu segi tiga.		
menyelesaikan masalah yang melibatkan segi tiga.		
menghuraikan sifat geometri bagi pelbagai jenis sisi empat. Seterusnya mengelaskan sisi empat berdasarkan sifat geometri.		
membuat dan mengesahkan konjektur tentang (i) hasil tambah sudut pedalaman suatu sisi empat, (ii) hasil tambah sudut pedalaman dan sudut peluaran bersebelahan suatu sisi empat, dan (iii) hubungan antara sudut yang bertentangan dalam segi empat selari.		
menyelesaikan masalah yang melibatkan sisi empat.		
menyelesaikan masalah yang melibatkan gabungan segi tiga dan sisi empat.		

Marilah PRAKTIS

Uji Diri Anda

1. Tandakan ✓ pada pernyataan yang BENAR dan ✗ pada pernyataan yang PALSU.

(a) Segi tiga bersudut tegak mempunyai satu paksi simetri jika satu daripada sudut pedalamannya ialah 45°. ☐

(b) Jika paksi simetri sebuah segi tiga sama sisi PQR melalui bucu P, maka paksi simetri itu ialah pembahagi dua sama sudut P. ☐

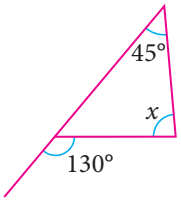
(c) Pepenjuru segi empat tepat ialah pembahagi dua sama serenjang bagi pepenjuru yang satu lagi. ☐

(d) Segi empat sama dan rombus ialah sisi empat dengan pepenjurunya bersilang pada sudut tegak. ☐

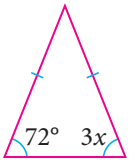
2. Tentukan jenis
(a) sisi empat yang mempunyai dua paksi simetri.
(b) segi tiga yang tidak mempunyai paksi simetri.
(c) sisi empat dengan semua sisinya adalah sama panjang.
(d) sisi empat dengan semua sudut pedalamannya 90°.

3. Cari nilai x bagi setiap rajah yang berikut.

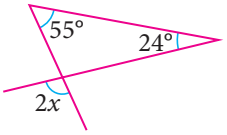
(a)



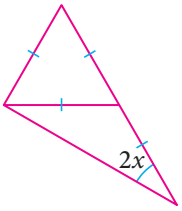
(b)



(c)

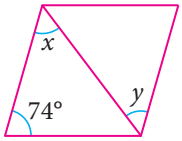


(d)

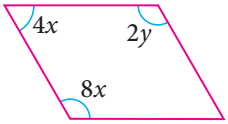


Masteri Kendiri

4. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah rombus. Cari nilai x dan y.



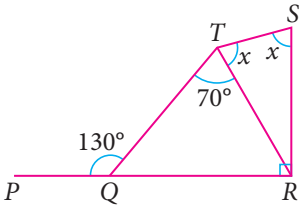
5. Sebuah segi empat selari ditunjukkan seperti dalam rajah di sebelah. Cari nilai x dan y.



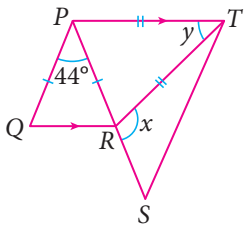
6. Empat sudut dalam sebuah sisi empat adalah dalam nisbah 3 : 4 : 5 : 6. Terangkan bagaimana anda menghitung sudut yang terbesar dalam sisi empat itu.

Cabar Diri Anda

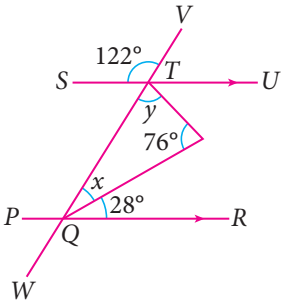
7. Dalam rajah di sebelah, PQR ialah garis lurus. Cari nilai x.



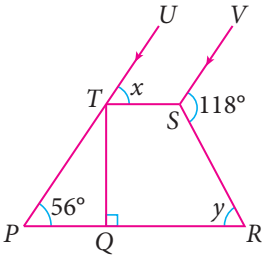
8. *PRS* ialah garis lurus seperti yang ditunjukkan dalam rajah di sebelah. Cari nilai x dan y.



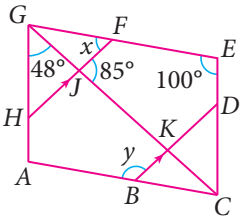
9. *PQR*, *STU* dan *VTQW* ialah garis lurus. Cari nilai x dan y.



10. *PRST* ialah sebuah trapezium. *PQR* dan *PTU* ialah garis lurus. Cari nilai x dan y.



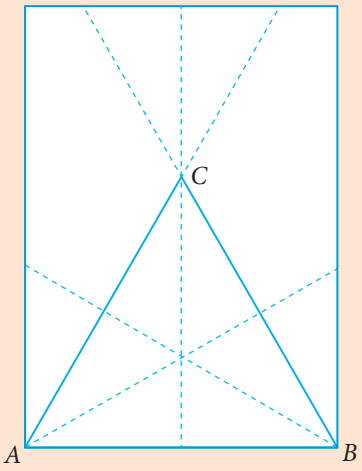
11. *ACEG* ialah sebuah segi empat selari. *BKD*, *HJF* dan *CKJG* ialah garis lurus. Cari nilai x dan y.



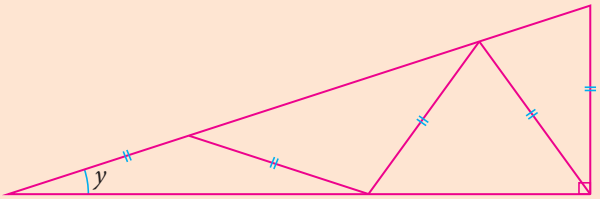
TUGASAN

Anda dikehendaki membuat satu kajian mengenai penggunaan poligon dalam bangunan sekolah anda. Tulis satu laporan menerangkan bagaimana poligon yang wujud dalam bangunan sekolah memberikan keindahan pada bangunan itu.

A Rajah di sebelah menunjukkan sehelai kertas saiz A4. Tanpa menggunakan sebarang alat geometri dan hanya dengan cara melipat kertas A4 itu, terangkan rasional cara lipatan anda untuk membentuk segi tiga sama sisi *ABC*.
(*Pedoman*: *Garis-garis lipatan telah dilukis pada rajah sebagai panduan.*)

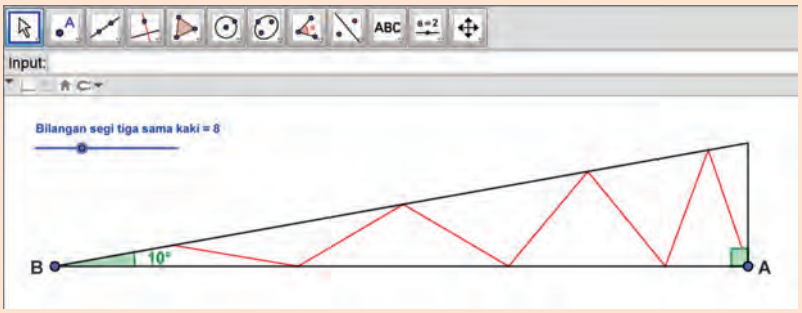


B



Dalam rajah di atas, empat buah segi tiga sama kaki telah dilukis terterap di dalam sebuah segi tiga bersudut tegak. Terangkan bagaimana anda mencari nilai *y*.

Seterusnya buka fail *Segi tiga sama kaki terterap.ggb* daripada *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii dengan *GeoGebra*.



Seret penggelongsor 'Bilangan segi tiga sama kaki', titik *A* dan titik *B* untuk mengubah maklumat paparan. Dengan bantuan maklumat ini, terangkan hubungan antara nilai *y* dengan bilangan segi tiga sama kaki yang boleh dilukis.

BAB 10

Perimeter dan Luas



Apakah yang akan anda pelajari?

- Perimeter
- Luas Segi Tiga, Segi Empat Selari, Lelayang dan Trapezium
- Perkaitan antara Perimeter dan Luas

Kenapa Belajar Bab Ini?



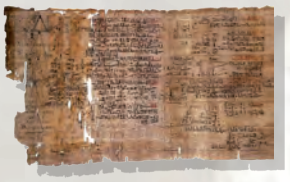
Perimeter dan luas merupakan pengetahuan asas yang amat penting dalam bidang geometri dan digunakan secara meluas dalam bidang pertanian, landskap dan rekaan grafik. Bincangkan bidang lain yang menggunakan perimeter dan luas.

Kedah terkenal dengan nama Jelapang Padi Malaysia kerana hampir keseluruhan permukaan tanah rata bahagian barat negeri ini ialah kawasan sawah padi. Selain merupakan negeri pengeluar beras yang utama di Malaysia, pemandangan sawah padi yang luas terbentang juga menjadi satu daripada tempat pelancongan yang istimewa di Kedah.



Tahukah anda jumlah keluasan sawah padi di Kedah? Berapakah perimeter setiap sawah padi itu?

Melintas Zaman



Rhind Papyrus

Perimeter berasal daripada perkataan Yunani dengan 'peri' bermaksud keliling dan 'meter' bermaksud hitung. Catatan tentang luas ditemui di sebuah dokumen matematik, Rhind Papyrus, yang berasal kira-kira 1650 S.M. di Mesir. Dalam dokumen ini, didapati ada kesilapan pada rumus luas sisi empat. Walau bagaimanapun, rumus yang digunakan masih sahih bagi kes khas untuk luas bentuk geometri tertentu.

Untuk maklumat lanjut:

https:/goo.gl/9QTPb0

Jaringan Kata

• konjektur	• *conjecture*
• lebar	• *width*
• lelayang	• *kite*
• luas	• *area*
• panjang	• *length*
• perimeter	• *perimeter*
• rumus	• *formula*
• segi empat sama	• *square*
• segi empat selari	• *parallelogram*
• segi empat tepat	• *rectangle*
• segi tiga	• *triangle*
• tinggi	• *height*
• trapezium	• *trapezium*
• unit persegi	• *square unit*

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk audio Jaringan Kata.

10.1 Perimeter

Bagaimanakah anda menentukan perimeter?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan perimeter pelbagai bentuk apabila panjang sisi diberi atau perlu diukur.

Perimeter ialah jumlah ukuran panjang sisi yang mengelilingi suatu kawasan tertutup. Misalnya, kita boleh menentukan perimeter kolam renang yang pelbagai bentuk dengan mencari jumlah panjang sisi kolam renang itu.



Gambar foto (a)



Gambar foto (b)

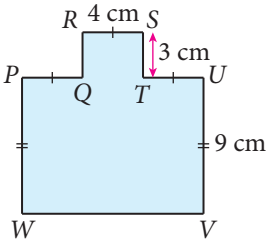
Bagaimanakah anda mengukur panjang lengkung pada kolam renang dalam Gambar foto (b)?



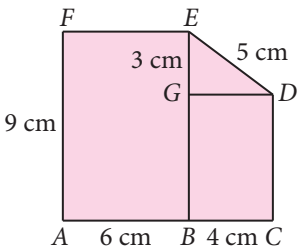
Contoh 1

Tentukan perimeter bagi setiap bentuk yang berikut.

(a)



(b)



Penyelesaian

(a) Perimeter $= PQ + QR + RS + ST + TU + UV + VW + WP$
$= 4 + 3 + 4 + 3 + 4 + 9 + 12 + 9$
$= 48$ cm

$VW = PQ + RS + TU$
$= 4 + 4 + 4$
$= 12$ cm

(b) Perimeter $= AB + BC + CD + DE + EF + FA$
$= 6 + 4 + 6 + 5 + 6 + 9$
$= 36$ cm

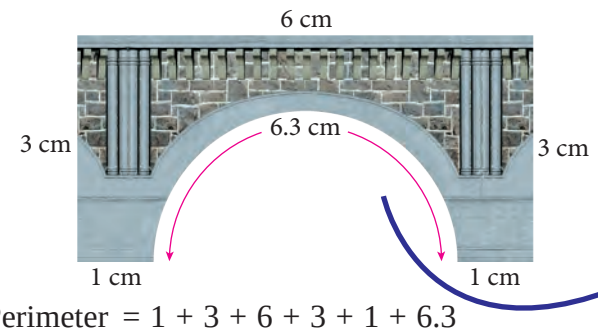
$CD = AF - GE$
$= 9 - 3$
$= 6$ cm

Contoh 2

Ukur perimeter bagi objek dalam rajah di bawah.



Penyelesaian





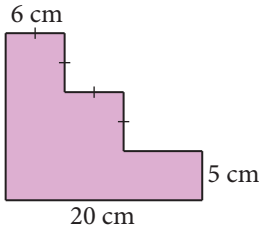
Ukur panjang garis lengkung dengan menggunakan benang.

Perimeter = 1 + 3 + 6 + 3 + 1 + 6.3
= 20.3 cm

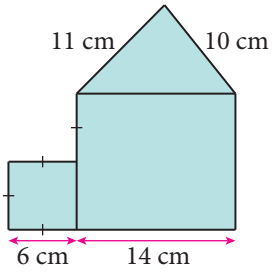
Latih Diri 10.1a

1. Tentukan perimeter bagi setiap bentuk yang berikut.

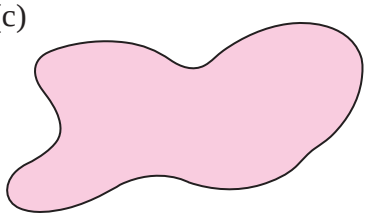
(a)



(b)



(c)



Bagaimanakah anda menganggar perimeter dengan tepat?

Kita boleh menggunakan kertas grid segi empat sama atau kertas graf untuk menganggar perimeter suatu bentuk.

STANDARD PEMBELAJARAN

Menganggar perimeter pelbagai bentuk, seterusnya menilai ketepatan anggaran secara membandingkannya dengan nilai yang diukur.

Aktiviti Penerokaan 1

Berpasangan

Tujuan : Menganggar perimeter pelbagai bentuk.
Arahan: Lakukan aktiviti ini secara berpasangan.

1. Surih bentuk objek di atas sehelai kertas grid segi empat sama bersisi 1 cm.
2. Anggarkan perimeter bagi setiap bentuk berpandukan kertas grid.
3. Ukur perimeter bagi setiap bentuk menggunakan pembaris atau benang.
4. Catatkan anggaran dan ukuran anda.
5. Bandingkan nilai yang dianggar dengan nilai yang diukur untuk mengetahui ketepatan anggaran anda.



Ketepatan anggaran perimeter dapat diperoleh dengan membandingkan nilai anggaran dengan nilai ukuran perimeter yang sebenar. Semakin kecil beza nilai antara anggaran perimeter dengan ukuran perimeter, semakin jitu nilai anggaran itu.

Mari Berbincang

Selain menggunakan kertas grid atau kertas graf, bincangkan kaedah lain yang boleh digunakan untuk menganggar perimeter suatu bentuk.

Tahukah Anda

Peratusan ralat

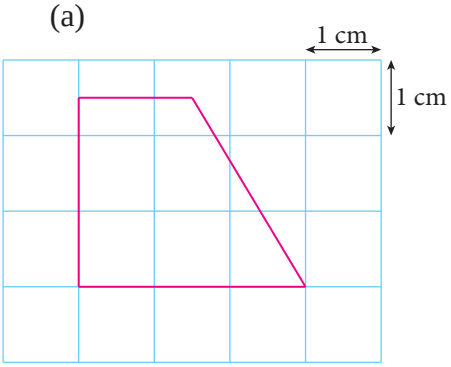
$$= \frac{\text{Beza antara nilai anggaran dengan nilai sebenar}}{\text{Nilai sebenar}} \times 100\%$$

Semakin kecil peratusan ralat, semakin jitu nilai anggaran itu.

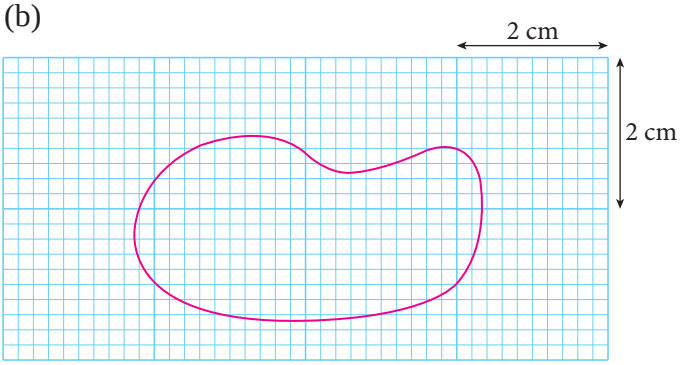
Latih Diri 10.1b

1. Anggarkan perimeter bagi setiap bentuk yang berikut. Seterusnya, ukur perimeter bentuk tersebut dengan pembaris atau benang dan nilaikan ketepatan anggaran.

(a)



(b)



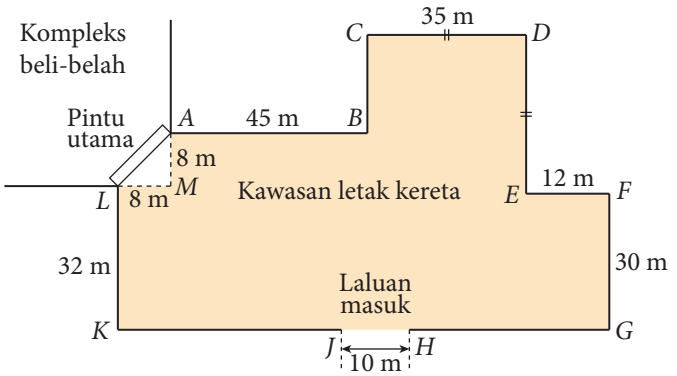
Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan perimeter.

ZON APLIKASI MATEMATIK

Rajah di sebelah menunjukkan kawasan letak kereta di hadapan sebuah kompleks beli-belah. Pihak kompleks beli-belah itu hendak memagari seluruh kawasan letak kereta kecuali laluan masuk dan pintu utama. Sekiranya kos memagar ialah RM80 semeter, berapakah kos yang ditanggung oleh pihak kompleks beli-belah?



Penyelesaian

Jumlah panjang kawasan letak kereta yang perlu dipagari
= (*AB* + *BC* + *CD* + *DE* + *EF* + *FG* + *GK* + *KL*) – *HJ*
= (45 + 25 + 35 + 35 + 12 + 30 + 100 + 32) – 10
= 314 – 10
= 304 m

Jumlah kos untuk memagari kawasan letak kereta
= 304 × RM80 ← Jumlah panjang pagar × RM80
= RM24 320

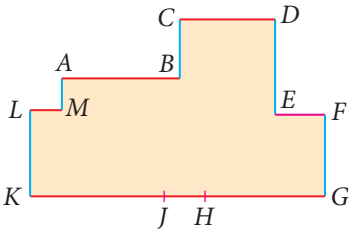
BC = *DE* + *FG* – (*AM* + *LK*)
= (35 + 30) – (8 + 32)
= 25 m

GK = *LM* + *AB* + *CD* + *EF*
= 8 + 45 + 35 + 12
= 100 m

Kaedah Alternatif

Perimeter kawasan letak kereta yang tertutup
= 2 × [(*LM* + *AB* + *CD* + *EF*) + (*DE* + *FG*)]
= 2 × [(8 + 45 + 35 + 12) + (35 + 30)]
= 2 × (100 + 65)
= 2 × 165
= 330 m

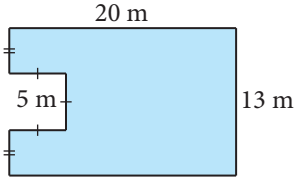
Jumlah panjang kawasan letak kereta yang perlu dipagari
= 330 – *HJ* – *LM* – *MA*
= 330 – 10 – 8 – 8
= 304 m



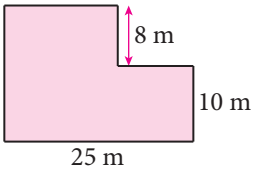
KG = *LM* + *AB* + *CD* + *EF*
CB + *AM* + *LK* = *DE* + *FG*

Latih Diri 10.1c

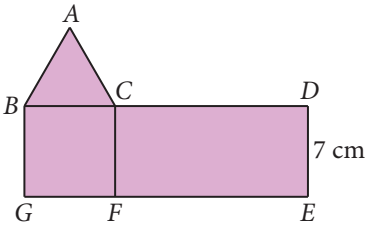
1. Rajah di sebelah menunjukkan pelan sebuah kolam renang. Berapakah perimeter kolam renang itu?



2. Rajah di sebelah menunjukkan pelan rumah Encik Yahya. Encik Yahya hendak memasang lampu LED yang berwarna-warni mengelilingi rumahnya sebagai hiasan untuk menyambut Hari Raya. Hitung kos pemasangan sekiranya harga pemasangan lampu LED ialah RM20 per meter.



3. Dalam rajah di sebelah, *ABC* ialah sebuah segi tiga sama sisi, *BCFG* ialah sebuah segi empat sama dan *CDEF* ialah sebuah segi empat tepat. Perimeter seluruh rajah itu ialah 65 cm, cari panjang *GE*.

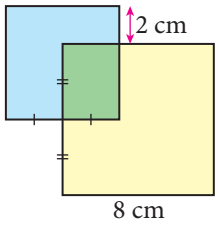


Mahir Diri 10.1

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 10.1.

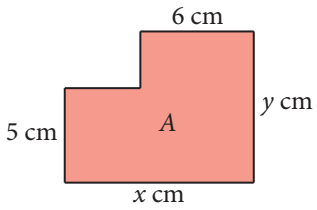
1. Perimeter sebuah bilik makmal yang berbentuk segi empat tepat ialah 64 m. Jika panjang bilik makmal itu ialah 23 m, cari lebar bilik makmal itu.

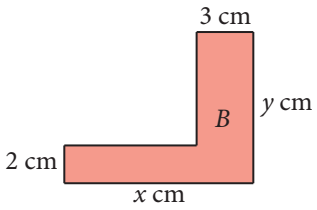
2.



Rajah di atas menunjukkan gabungan dua buah segi empat sama. Hitung perimeter bagi seluruh rajah itu.

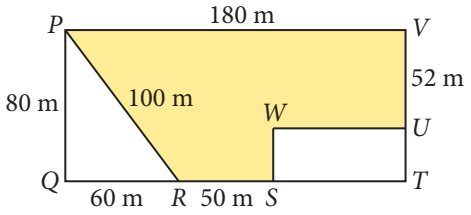
3.





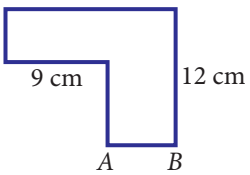
Rajah di atas menunjukkan dua bentuk, *A* dan *B*. Buktikan bahawa kedua-dua bentuk itu mempunyai perimeter yang sama.

4.



Rajah di atas menunjukkan sebidang tanah milik Encik Rhuben yang berbentuk segi empat tepat *PQTV*. Kawasan tanah yang berbentuk segi tiga *PQR* dan segi empat tepat *STUW* diberikan kepada adiknya. Encik Rhuben berhasrat untuk memagari kawasan tanahnya. Berapakah kos memagar yang diperlukan jika kos memagar ialah RM50 semeter?

5. Seutas dawai dengan panjangnya 54 cm dibengkokkan untuk membentuk sebuah bentuk seperti yang ditunjukkan dalam rajah di sebelah. Berapakah panjang sisi *AB*?



10.2 Luas Segi Tiga, Segi Empat Selari, Lelayang dan Trapezium

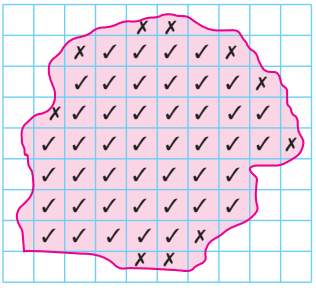
Bagaimanakah anda menganggar luas pelbagai bentuk?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menganggar luas pelbagai bentuk dengan menggunakan pelbagai kaedah.

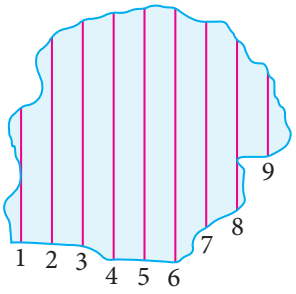
Pelbagai kaedah boleh digunakan untuk menganggar luas bentuk yang tidak sekata.

(i) Dengan menggunakan grid bersisi 1 unit



Bilangan meliputi 1 unit^2 penuh (✓) = 44
Bilangan meliputi setengah atau lebih setengah (✗) = 10
Maka, luas bentuk itu lebih kurang 44 + 10 = 54 unit^2.

(ii) Dengan melukis garis-garis berjarak 1 unit



Garis-garis berjarak 1 unit. Maka kita menganggap satu garis sebagai satu segi empat tepat dengan lebar 1 unit.

Garisan	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Panjang (unit)	4.4	6.6	7.2	7.8	8.0	8.0	6.4	5.4	2.6
Luas (unit^2) = Panjang × 1 unit	4.4	6.6	7.2	7.8	8.0	8.0	6.4	5.4	2.6

Jumlah luas = 4.4 + 6.6 + 7.2 + 7.8 + 8.0 + 8.0 + 6.4 + 5.4 + 2.6
= 56.4 unit^2

Maka, luas bentuk itu lebih kurang 56.4 unit^2.

Latih Diri 10.2a

1. Pungut beberapa helai daun dari kawasan sekolah anda. Lakarkan bentuk daun itu pada kertas. Kemudian anggarkan luas daun itu dalam cm^2 dengan kaedah yang sesuai.

Bagaimanakah anda menerbitkan rumus luas pelbagai bentuk?

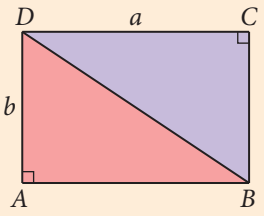
STANDARD PEMBELAJARAN

Menerbitkan rumus luas segi tiga, segi empat selari, lelayang dan trapezium berdasarkan luas segi empat tepat.

Aktiviti Penerokaan 2 Berkumpulan

Tujuan : **Menerbitkan rumus luas segi tiga.**
Arahan : Lakukan aktiviti ini dalam kumpulan empat orang.

1. Merujuk kepada Rajah (a) di sebelah,
(a) adakah luas ΔABD sama dengan luas ΔBCD?
(b) nyatakan luas segi empat tepat $ABCD$ dalam sebutan a dan b.
(c) seterusnya, nyatakan luas ΔABD dalam sebutan a dan b.



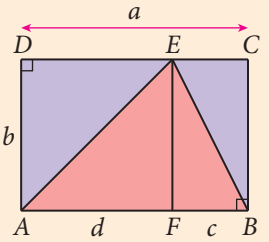
Rajah (a)

2. Merujuk kepada Rajah (b) di sebelah,
(a) nyatakan luas ΔBFE dalam sebutan b dan c berdasarkan segi empat tepat $BFEC$.
(b) nyatakan luas ΔAFE dalam sebutan b dan d berdasarkan segi empat tepat $AFED$.
(c) luas ΔABE = ☐ + ☐

$= \frac{1}{2}b($ ☐ $)$

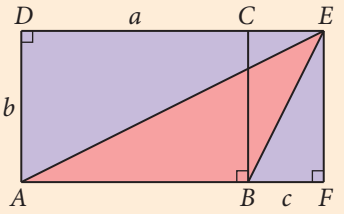
=

Hukum kalis agihan



Rajah (b)

3. Merujuk kepada Rajah (c) di sebelah,
(a) berapakah panjang DE dalam sebutan a dan c?
(b) nyatakan luas ΔAFE dalam sebutan a, b dan c berdasarkan segi empat tepat $AFED$.
(c) nyatakan luas ΔBFE dalam sebutan b dan c berdasarkan segi empat tepat $BFEC$.



Rajah (c)

(d) seterusnya, luas ΔABE = Luas ΔAFE – Luas ΔBFE

$= \frac{1}{2}b($ ☐ $)$ – ☐

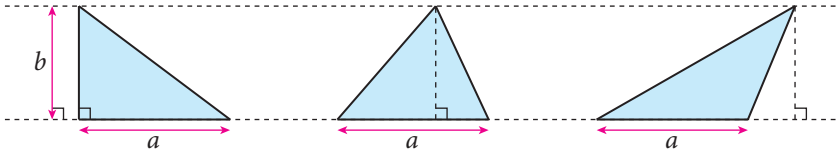
$= \frac{1}{2}ba$ + ☐ – ☐

Hukum kalis agihan

BAB 10

4. Bincang dengan rakan anda tentang dapatan anda.
   (a) Bandingkan hasil luas yang didapati dalam Langkah **1**, **2** dan **3**. Apakah yang boleh anda rumuskan?
   (b) Apakah rumus am untuk menghitung luas suatu segi tiga?
5. Nyatakan kesimpulan yang boleh dibuat.

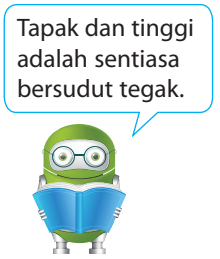
Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 2, didapati bahawa



luas suatu segi tiga dengan panjang tapak a dan tinggi b diberi oleh

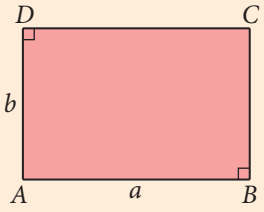
$$\text{luas segi tiga} = \frac{1}{2}ab$$

Secara amnya, **luas segi tiga = $\frac{1}{2}$ × panjang tapak × tinggi**

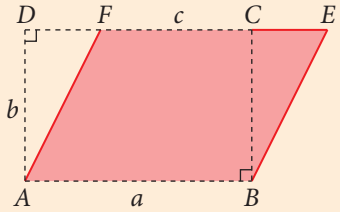


Aktiviti Penerokaan 3 Berkumpulan

Tujuan: **Menerbitkan rumus luas segi empat selari.**
Arahan: Lakukan aktiviti ini dalam kumpulan empat orang.



Rajah (a)



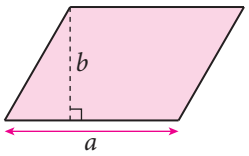
Rajah (b)

1. Rajah (a) menunjukkan sebuah segi empat tepat $ABCD$ dengan tapak a dan tinggi b. Merujuk kepada Rajah (a), nyatakan luas $ABCD$ dalam sebutan a dan b.
2. Rajah (b) menunjukkan sebuah segi empat selari $ABEF$ dengan tapak a dan tinggi b. Merujuk kepada Rajah (b),
   (a) nyatakan panjang CE dalam sebutan a dan c berpandukan kepada ciri-ciri segi empat selari.
   (b) nyatakan panjang DF dalam sebutan a dan c.
   (c) terangkan dapatan anda.

3. (a) Apakah yang boleh dirumuskan tentang luas segi tiga BCE dan ADF?
   (b) Adakah luas $ABCD$ sama dengan luas $ABEF$?
   (c) Seterusnya, nyatakan luas segi empat selari $ABEF$ dalam sebutan a dan b.

4. Bincang dengan rakan anda dan nyatakan kesimpulan yang boleh dibuat.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 3, didapati bahawa luas sebuah segi empat selari dengan panjang tapak a dan tinggi b diberi oleh



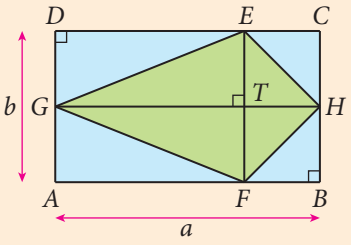
luas segi empat selari = ab

Secara amnya, **luas segi empat selari = panjang tapak × tinggi**

Aktiviti Penerokaan 4 Berkumpulan

Tujuan : Menerbitkan rumus luas lelayang.
Arahan : Lakukan aktiviti ini dalam kumpulan empat orang.

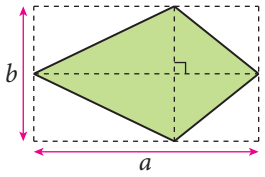
1. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah lelayang terterap dalam sebuah segi empat tepat dengan ukuran a dan b. Merujuk kepada rajah di sebelah, bincang dengan rakan anda untuk melengkapkan jadual berikut.



Luas ΔEHT	$= \frac{1}{2} \times$ luas segi empat tepat $ECHT$
Luas ΔETG	$= \frac{1}{2} \times$ luas segi empat tepat ☐
Luas ΔEHG	= ☐ × luas segi empat tepat ☐
Luas ΔFHG	= ☐ × ☐
Luas lelayang $EHFG$	= ☐ × ☐

2. Bincang dengan rakan anda dan nyatakan kesimpulan yang boleh dibuat.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 4, didapati bahawa luas suatu lelayang dengan panjang pepenjuru a dan b diberi oleh



$$\text{luas lelayang} = \frac{1}{2}ab$$

Secara amnya,

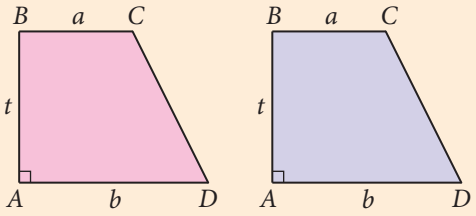
luas lelayang = $\frac{1}{2}$ × hasil darab panjang dua pepenjuru

Mari Berbincang

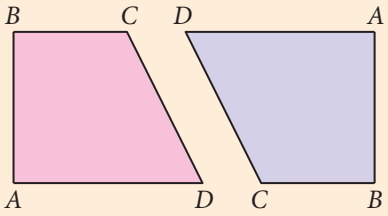
Rumus luas segi empat selari dan rumus luas lelayang boleh digunakan untuk mencari luas sebuah rombus. Bincangkan.

Aktiviti Penerokaan 5 Berkumpulan

Tujuan : Menerbitkan rumus luas trapezium.
Arahan : Lakukan aktiviti ini dalam kumpulan empat orang.



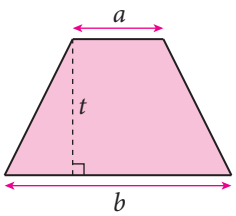
Rajah (a)



Rajah (b)

1. Lukis dua trapezium yang sama pada sekeping kad manila dan gunting kedua-dua trapezium itu. Kemudian, catatkan ukuran trapezium seperti yang ditunjukkan dalam Rajah (a).
2. Pusing salah satu trapezium kepada orientasi yang sesuai supaya trapezium itu boleh dicantum dengan trapezium yang satu lagi, seperti yang ditunjukkan dalam Rajah (b).
3. (a) Apakah bentuk yang dihasil apabila dua trapezium itu dicantum?
   (b) Apakah panjang tapak bentuk cantuman itu?
   (c) Nyatakan luas bentuk cantuman itu dalam sebutan a, b dan t.
   (d) Seterusnya, nyatakan luas satu trapezium itu.
4. Bincang dengan rakan anda dan nyatakan kesimpulan yang boleh dibuat.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 5, didapati bahawa luas suatu trapezium dengan panjang sisi selari a dan b dan tinggi t diberi oleh



$$\text{luas trapezium} = \frac{1}{2}(a + b)t$$

Secara amnya,

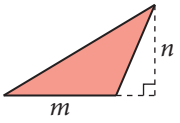
luas trapezium = $\frac{1}{2}$ × (hasil tambah dua sisi selari) × tinggi

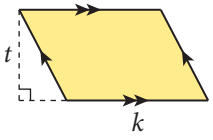
Mari Berbincang

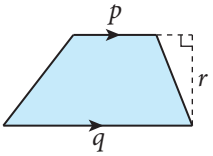
Buka fail *Luas traprezium.ggb* daripada *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii dengan menggunakan *GeoGebra*.
Seret penggelongsor '*Dissect*' dan titik-titik *A*, *B*, *C* dan *D* untuk melakukan penerokaan. Bincang dengan rakan anda dan terangkan bagaimana anda menerbitkan rumus luas trapezium berdasarkan penerokaan fail *GeoGebra* itu. Bentangkan dapatan anda semasa pembelajaran.

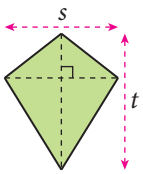
Latih Diri 10.2b

1. Tulis satu ungkapan untuk mewakili luas setiap bentuk berikut.

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

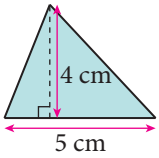
Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah yang melibatkan pelbagai bentuk?

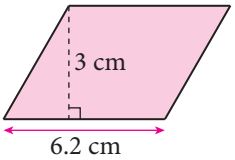
STANDARD PEMBELAJARAN

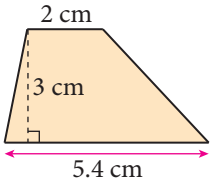
Menyelesaikan masalah yang melibatkan luas segi tiga, segi empat selari, lelayang, trapezium dan gabungan bentuk-bentuk tersebut.

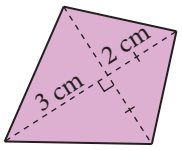
Contoh 3

Hitung luas bagi setiap bentuk yang berikut.

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

Penyelesaian

(a) Luas $= \frac{1}{2} \times$ panjang tapak $\times$ tinggi
$= \frac{1}{2} \times 5 \times 4$
$= 10 \text{ cm}^2$

(b) Luas = panjang tapak × tinggi
= 6.2 × 3
= 18.6 cm²

(c) Luas $= \frac{1}{2} \times$ hasil tambah dua sisi selari $\times$ tinggi
$= \frac{1}{2} \times (2 + 5.4) \times 3$
$= \frac{1}{2} \times 7.4 \times 3$
$= 11.1 \text{ cm}^2$

Kerjaya dalam Matematik

Pemaju perumahan menggunakan pengetahuan perimeter dan luas untuk membuat perancangan suatu projek perumahan.

(d) Luas $= \frac{1}{2} \times$ hasil darab panjang dua pepenjuru

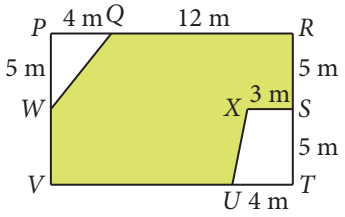
$= \frac{1}{2} \times (3 + 2) \times (2 + 2)$ ← $\frac{1}{2} \times$ pepenjuru panjang × pepenjuru pendek

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

$= 10 \text{ cm}^2$

ZON APLIKASI MATEMATIK

Rajah di sebelah menunjukkan sebidang tanah *PRTV* yang berbentuk segi empat tepat. Kawasan segi tiga *PQW* dan kawasan trapezium *UTSX* masing-masing digunakan untuk menanam pokok pisang dan pokok rambutan. Kawasan selebihnya yang berlorek digunakan untuk menanam pokok betik. Hitung luas kawasan tanaman pokok betik.



Penyelesaian

Luas *PRTV*
= panjang × lebar
= (12 + 4) × (5 + 5)
= 16 × 10
= 160 m²

Luas *PQW*
$= \frac{1}{2} \times$ panjang tapak × tinggi
$= \frac{1}{2} \times 4 \times 5$
$= 10 \text{ m}^2$

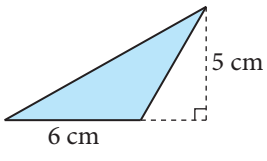
Luas *UTSX*
$= \frac{1}{2} \times \left(\begin{matrix}\text{hasil tambah} \\ \text{dua sisi selari}\end{matrix}\right) \times$ tinggi
$= \frac{1}{2} \times (3 + 4) \times 5$
$= \frac{1}{2} \times 7 \times 5$
$= 17.5 \text{ m}^2$

Maka, luas kawasan berlorek = 160 – 10 – 17.5 ← Luas *PRTV* – Luas *PQW* – Luas *UTSX*
= 132.5 m²

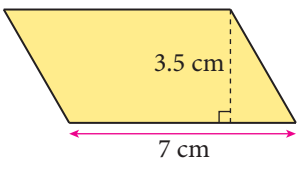
Latih Diri 10.2c

1. Hitung luas setiap bentuk yang berikut.

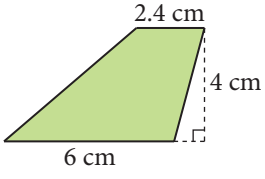
(a)



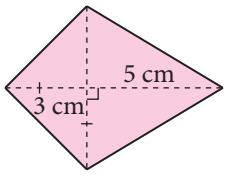
(b)



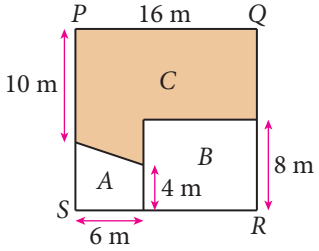
(c)



(d)



2. Sebuah tapak pameran *PQRS* yang berbentuk segi empat sama dibahagi kepada tiga kawasan *A*, *B* dan *C* dengan keadaan *A* berbentuk trapezium dan *B* berbentuk segi empat tepat. Cari luas kawasan berlorek *C*.

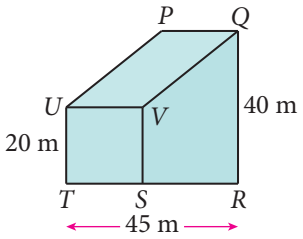


Mahir Diri 10.2

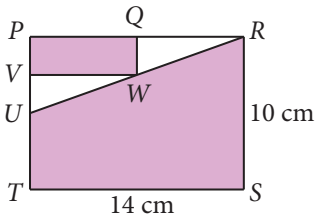
Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 10.2.

1. Dengan menggunakan perisian komputer yang sesuai atau pensel, lukis sebarang bentuk yang tidak sekata. Seterusnya, anggarkan luas bentuk itu, dalam cm^2, dengan kaedah yang sesuai.

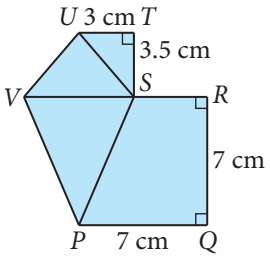
2. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah tapak permainan yang terdiri daripada gabungan tiga bentuk. *TSVU* ialah sebuah segi empat sama, *SRQV* ialah sebuah trapezium dan *PQVU* ialah sebuah segi empat selari. Hitung jumlah luas tapak permainan itu.



3. Dalam rajah di sebelah, *PRST* dan *PQWV* ialah segi empat tepat. *Q*, *V* dan *U* masing-masing ialah titik tengah bagi sisi *PR*, *PU* dan *PT*. Cari luas kawasan yang berlorek.



4. Dalam rajah di sebelah, *VSR* ialah garis lurus dan *PSUV* ialah sebuah lelayang. Hitung luas seluruh rajah.



BAB 10

10.3 Perkaitan antara Perimeter dan Luas

Apakah perkaitan antara perimeter dan luas?

STANDARD PEMBELAJARAN

Membuat dan mengesahkan konjektur tentang perkaitan antara perimeter dan luas.

Kassim mempunyai sebidang tanah yang kosong. Dia hendak memagari satu kawasan dalam tanah itu untuk menanam sayur-sayuran. Dia mempunyai pagar sepanjang 20 m. Bagaimanakah dia memagari tanah itu untuk mendapat satu kawasan dengan luas yang terbesar?

Nyatakan konjektur anda tentang setiap yang berikut.

- Bagaimanakah luas segi empat tepat berubah apabila perimeternya ditetapkan?
- Bagaimanakah perimeter segi empat tepat berubah apabila luasnya ditetapkan?

Seterusnya, laksanakan aktiviti berikut untuk mengesahkan konjektur anda.

Aktiviti Penerokaan 6

Tujuan : **Meneroka perkaitan antara perimeter dan luas bagi segi empat tepat.**
Arahan : Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.

A **1.** Salin dan lengkapkan Jadual (a) dengan menyatakan pasangan nilai panjang dan lebar yang mungkin bagi suatu segi empat tepat yang mempunyai perimeter 36 cm.

Jadual (a)

Panjang (cm)	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Lebar (cm)	1.0	2.0															
Luas (cm^2)	17.0	32.0															
Beza panjang dan lebar (cm)	16.0	14.0															

2. Bina satu jadual yang sama bagi segi empat tepat yang mempunyai setiap nilai perimeter tetap berikut, bermula dengan panjang bersamaan dengan $\left(\frac{\text{Perimeter}}{2} - 1\right)$ cm sehingga 1 cm.

(a) 40 cm (b) 48 cm (c) 56 cm

Buka fail Segi empat tepat perimeter tetap.ggb atau fail Perimeter dan luas.xls daripada folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk membantu anda.

3. Kaji pola bagi nilai yang diperoleh yang ditunjukkan dalam Jadual (a).
(a) Bagaimanakah luas segi empat tepat berubah berhubung dengan suatu nilai perimeter yang tetap?
(b) Bilakah luas segi empat tepat akan mencapai nilai maksimum?

B **4.** Salin dan lengkapkan Jadual (b) dengan menyatakan pasangan nilai panjang dan lebar yang mungkin bagi suatu segi empat tepat yang mempunyai luas 49 cm^2.

Jadual (b)

Panjang (cm)	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Lebar (cm)	3.500	3.769												
Perimeter (cm)	35.000	33.538												
Beza panjang dan lebar (cm)	10.500	9.231												

5. Bina satu jadual yang sama bagi segi empat tepat yang mempunyai setiap nilai luas tetap berikut, bermula dengan panjang bersamaan dengan anggaran integer $2 \times \sqrt{\text{Luas}}$ sehingga 1 cm.
(a) 81 cm^2 (b) 144 cm^2 (c) 225 cm^2

Buka fail Segi empat tepat luas tetap.ggb atau fail Perimeter dan luas.xls daripada folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk membantu anda.

6. Kaji pola bagi nilai yang diperoleh yang ditunjukkan dalam Jadual (b).
   (a) Bagaimanakah perimeter segi empat tepat berubah berhubung dengan suatu nilai luas yang tetap?
   (b) Bilakah perimeter segi empat tepat akan mencapai nilai minimum?
7. Bincang dengan rakan anda tentang dapatan anda dan nyatakan semua kesimpulan yang boleh dibuat.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 6, didapati bahawa bagi segi empat tepat dengan;

(a) perimeter yang sama,
- semakin besar beza antara panjang dengan lebar segi empat tepat itu, semakin kecil luasnya.
- luas adalah terbesar apabila segi empat tepat itu menjadi bentuk segi empat sama.

(b) luas yang sama,
- semakin besar beza antara panjang dengan lebar segi empat tepat itu, semakin besar perimeternya.
- perimeter adalah terkecil apabila segi empat tepat itu menjadi bentuk segi empat sama.

Mari Berbincang

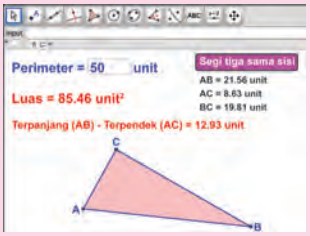
Buka fail *Segi tiga perimeter tetap.ggb* dan fail *Segi tiga luas tetap.ggb* daripada *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii dengan menggunakan *GeoGebra*.

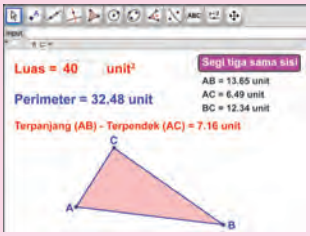
Lakukan penerokaan ke atas perkaitan antara perimeter dan luas untuk segi tiga seperti yang telah dilakukan untuk segi empat tepat dalam Aktiviti Penerokaan 6.

Bincang dengan rakan anda dan terangkan hasil dapatan anda.

(a) Bagaimanakah luas sebuah segi tiga berubah apabila perimeternya ditetapkan?
(b) Bagaimanakah perimeter sebuah segi tiga berubah apabila luasnya ditetapkan?
(c) Adakah segi tiga menunjukkan corak perubahan yang sama seperti corak perubahan segi empat tepat?

Bentangkan hasil dapatan anda dalam kelas semasa pembelajaran.

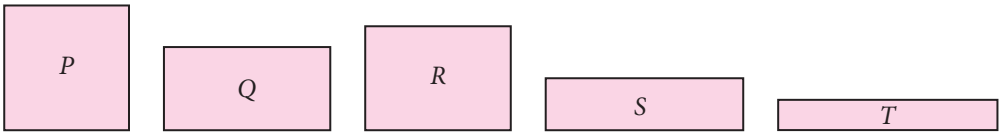




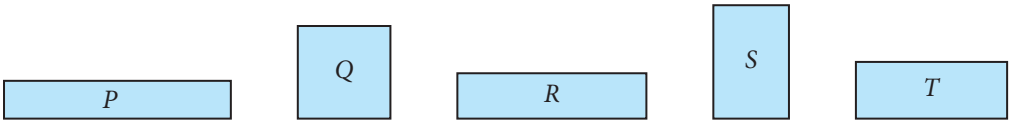
BAB 10

Latih Diri 10.3a

1. Segi empat tepat *P*, *Q*, *R*, *S* dan *T* yang berikut mempunyai perimeter yang sama. Susun luas bagi segi empat tepat itu mengikut tertib menaik. Terangkan jawapan anda.



2. Segi empat tepat *P*, *Q*, *R*, *S* dan *T* yang berikut mempunyai luas yang sama. Susun perimeter bagi segi empat tepat itu mengikut tertib menurun. Terangkan jawapan anda.



Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan perimeter dan luas segi tiga, segi empat tepat, segi empat sama, segi empat selari, lelayang, trapezium dan gabungan bentuk-bentuk tersebut.

Contoh 4

Diberi luas sebuah kebun berbentuk segi empat sama ialah 500 m^2, cari perimeter kebun itu.

Penyelesaian

Katakan panjang sisi kebun = x m

Maka, $x^2 = 500$ ← Luas segi empat sama ialah 500 m^2.

Jadi, $x = \sqrt{500}$

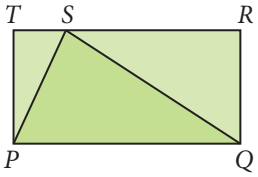
$= 22.36$ ← 2 tempat perpuluhan

Maka, perimeter kebun $= 22.36 \times 4$

$= 89.44$ m

Contoh 5

Rajah di sebelah menunjukkan sebuah segi tiga PQS yang berada di dalam sebuah segi empat tepat $PQRT$. Perimeter segi empat tepat itu ialah 42 cm dan panjang segi empat tepat itu adalah dua kali lebarnya. Cari luas segi tiga PQS.



Penyelesaian

Katakan panjang segi empat tepat = y cm dan lebar segi empat tepat = x cm

Perimeter = 42 cm

Maka, $2x + 2y = 42$ ..... ①

$y = 2x$ ..... ② ← Panjang adalah dua kali lebarnya.

Gantikan ② ke dalam ①, $2x + 2(2x) = 42$

$6x = 42$

$x = \frac{42}{6}$

$= 7$

$y = 2(7)$

$= 14$

Maka, luas segi tiga $PQS = \frac{1}{2} \times 14 \times 7$

$= 49$ cm^2

Semak

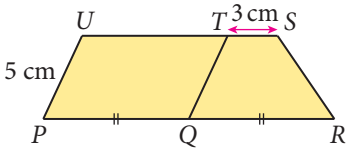
Perimeter segi empat tepat $PQRT$
$= 2(7) + 2(14)$
$= 14 + 28$
$= 42$ cm

Latih Diri 10.3b

1. Diberi perimeter tapak sebuah dewan yang berbentuk segi empat sama ialah 82 m, cari luas tapak dewan itu.

2. Panjang sebuah segi empat tepat adalah 5 cm lebih daripada lebarnya. Jika perimeter segi empat tepat itu ialah 40 cm, cari luas segi empat tepat itu.

3. Dalam rajah di sebelah, $PQTU$ ialah sebuah segi empat selari dengan perimeter 24 cm dan luas 28 cm^2. Diberi UTS dan PQR ialah garis lurus. Cari luas seluruh rajah.



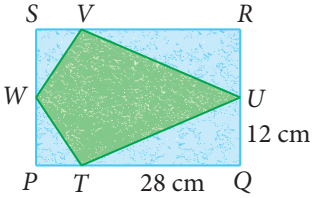
Mahir Diri 10.3

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 10.3.

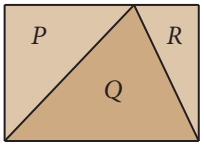
1. Lebar sekeping kadbod yang berbentuk segi empat tepat ialah 24 cm dan luasnya ialah 960 cm^2. Cari perimeter kadbod itu.

2. Perimeter sebuah segi empat tepat ialah 48 cm. Terangkan bagaimana anda melukis segi empat tepat itu supaya luasnya adalah terbesar mungkin. Berapakah luas yang terbesar itu?

3. Rajah di sebelah menunjukkan sekeping jubin yang berbentuk segi empat tepat *PQRS*. *TUVW* ialah sebuah lelayang yang terterap di dalam segi empat tepat itu. Diberi perimeter *PQRS* ialah 120 cm, cari luas *TUVW*.



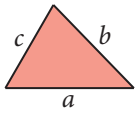
4. Sebidang tanah berbentuk segi empat tepat dibahagikan kepada tiga bahagian, *P*, *Q* dan *R*, untuk ditanami tiga jenis sayur-sayuran yang berlainan. Perimeter tanah itu ialah 170 m dan panjang tanah itu adalah 15 m lebih daripada lebarnya. Cari luas bahagian yang terbesar bagi tanaman sayuran.



RUMUSAN

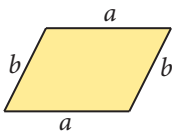
PERIMETER

Segi tiga



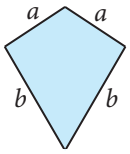
$P = a + b + c$

Segi empat selari



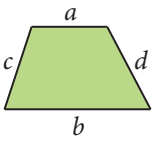
$P = 2a + 2b$

Lelayang



$P = 2a + 2b$

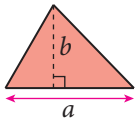
Trapezium



$P = a + b + c + d$

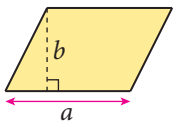
LUAS

Segi tiga



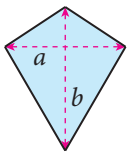
$L = \frac{1}{2}ab$

Segi empat selari



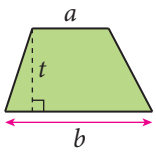
$L = ab$

Lelayang



$L = \frac{1}{2}ab$

Trapezium



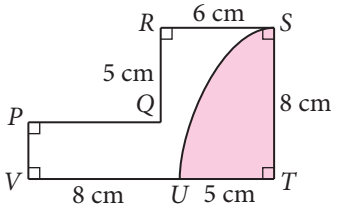
$L = \frac{1}{2}(a + b)t$

Pada akhir bab ini, saya dapat...	Sangat baik	Berusaha lagi
menentukan perimeter pelbagai bentuk apabila panjang sisi diberi atau perlu diukur.		
menganggar perimeter pelbagai bentuk seterusnya menilai ketepatan anggaran.		
menyelesaikan masalah yang melibatkan perimeter.		
menganggar luas pelbagai bentuk dengan menggunakan pelbagai kaedah.		
menerbitkan rumus luas segi tiga, segi empat selari, lelayang dan trapezium berdasarkan luas segi empat tepat.		
menyelesaikan masalah yang melibatkan luas pelbagai bentuk dan gabungan bentuk-bentuk tersebut.		
membuat dan mengesahkan konjektur tentang perkaitan antara perimeter dan luas.		
menyelesaikan masalah yang melibatkan perimeter dan luas pelbagai bentuk dan gabungan bentuk-bentuk tersebut.		

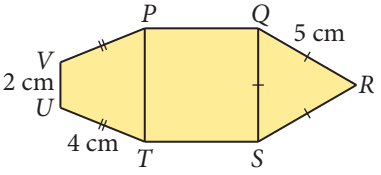
Marilah PRAKTIS

Uji Diri Anda

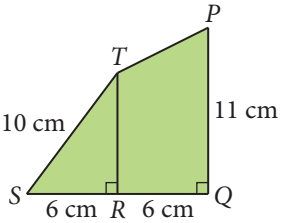
1. Dalam rajah di sebelah, perimeter rantau berlorek ialah 25 cm. Cari perimeter rantau tidak berlorek.



2. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah segi empat sama *PQST*, sebuah segi tiga *QRS* dan sebuah trapezium *PTUV*. Cari perimeter seluruh rajah.

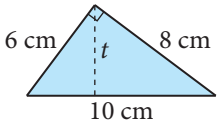


3. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah segi tiga *SRT* dan sebuah trapezium *RQPT*. Perimeter bagi segi tiga *SRT* ialah 24 cm. Cari luas seluruh rajah.

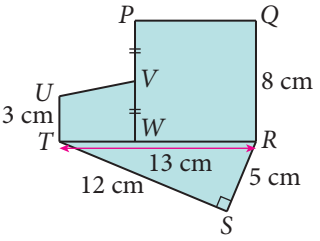


Masteri Kendiri

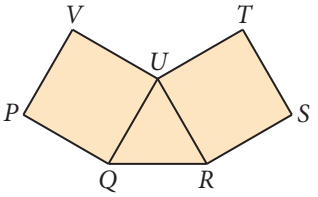
4. Berdasarkan maklumat yang diberi dalam rajah di sebelah,
(a) cari luas segi tiga itu.
(b) cari nilai *t*.



5. Dalam rajah di sebelah, *PQRW* ialah sebuah segi empat sama, *RST* ialah sebuah segi tiga dan *TWVU* ialah sebuah trapezium. Cari luas seluruh rajah.

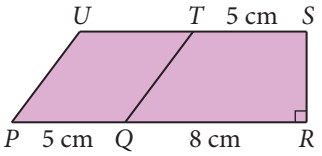


6. Dalam rajah di sebelah, *QRU* ialah sebuah segi tiga sama sisi, *PQUV* dan *RSTU* ialah dua buah segi empat sama. Diberi luas *PQUV* ialah 36 cm^2, cari perimeter seluruh rajah.

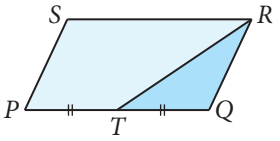


Cabar Diri Anda

7. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah rombus *PQTU* dan sebuah trapezium *QRST*. *PQR* dan *UTS* ialah garis lurus. Diberi luas seluruh rajah ialah 46 cm^2.
(a) Cari tinggi rombus *PQTU*.
(b) Seterusnya, cari perimeter seluruh rajah itu.

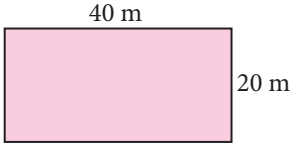


8. Dalam rajah di sebelah, *PQRS* ialah sebuah segi empat selari dengan luas 100 cm^2. Cari luas segi tiga *TQR*.



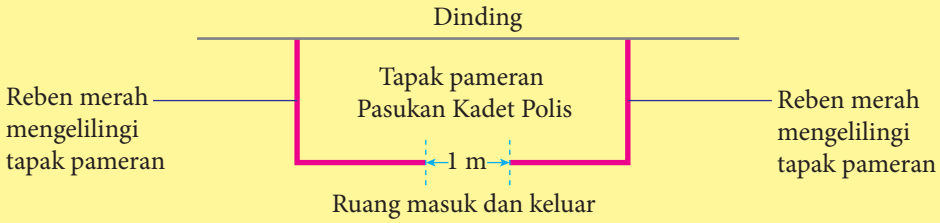
9. Anda diberi seutas benang dengan panjang 30 cm. Terangkan bagaimana anda membentuk sebuah segi empat tepat dengan luas yang terbesar.

10. Rajah di sebelah menunjukkan sebidang tanah berbentuk segi empat tepat dengan panjang 40 m dan lebar 20 m. Anda dikehendaki memagari satu kawasan dalam tanah ini dengan luas 450 m^2. Terangkan bagaimana anda memagari kawasan itu supaya anda menggunakan panjang pagar yang paling kurang. Berapakah panjang pagar yang diperlukan?



TUGASAN

Sekolah anda akan mengadakan satu pameran sempena program Hari Wawasan. Pasukan Kadet Polis akan mengambil bahagian dalam pameran itu. Anda telah ditugaskan untuk merancang tapak pameran itu.



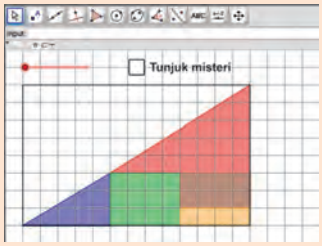
Pasukan Kadet Polis telah diberi satu ruang di tepi dinding sebagai tapak pameran. Tapak pameran itu perlu dikelilingi dengan reben merah dengan satu ruang 1 m untuk masuk dan keluar tapak pameran, seperti yang ditunjukkan dalam rajah di atas.

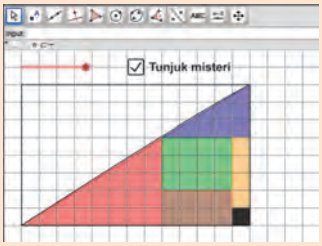
Anda dibekalkan seutas reben merah dengan panjang 20 m. Terangkan bagaimana anda mengelilingi tapak pameran dengan reben merah itu supaya luas tapak pameran itu adalah terbesar mungkin. Tulis satu laporan untuk dibentangkan kepada Guru Penasihat Pasukan Kadet Polis anda.

Buka fail Tugasan.ggb daripada folder yang dimuat turun pada muka surat vii dengan menggunakan GeoGebra untuk membantu anda.

Eksplorasi MATEMATIK

1. Buka fail *Misteri luas.ggb* daripada *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii dengan menggunakan *GeoGebra*.





2. Seret penggelongsor ke hujung kanan.

3. Perhatikan pergerakan bentuk-bentuk pada paparan.

4. Terangkan mengapa terdapat beza luas 1 unit^2 apabila bentuk-bentuk itu disusun semula walaupun semua bentuk itu masing-masing mengekalkan luas yang sama.

5. Seret penggelongsor itu ke kiri dan ke kanan beberapa kali atau klik pada 'Tunjuk misteri' untuk membantu anda.

6. Bentangkan hasil penerokaan anda dalam kelas semasa pembelajaran.

BAB 11

Pengenalan Set



Apakah yang akan anda pelajari?

- Set
- Gambar Rajah Venn, Set Semesta, Pelengkap bagi suatu Set dan Subset



Kenapa Belajar Bab Ini?

Mempelajari cara-cara mewakilkan suatu himpunan benda dengan ciri-ciri tertentu dan seterusnya memudahkan kita memahami hubungan antara mereka. Bincangkan contoh kehidupan harian yang melibatkan pengelasan himpunan benda berdasarkan ciri-ciri tertentu.

Kementerian Kesejahteraan Bandar, Perumahan dan Kerajaan Tempatan Malaysia (KPKT) sentiasa berusaha untuk memastikan kualiti hidup rakyat dipertingkatkan dengan adanya alam sekitar yang bersih dan sihat.



Seiring dengan matlamat ini, KPKT sentiasa menggalakkan supaya rakyat mengamalkan Program 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) iaitu mengurang, mengguna semula dan mengitar semula barang. Bagaimanakah pengelasan sisa pepejal ini dilakukan dengan berkesan?

Melintas Zaman



Georg Cantor

Georg Cantor (1845 – 1918) merupakan seorang ahli matematik berbangsa Jerman yang pertama memperkenal teori set. Beliau mengemukakan karya yang berpengaruh tentang teori set pada tahun 1874. Teori set mula berkembang dan dikenal pasti sebagai satu cabang matematik pada akhir abad ke-19.

Untuk maklumat lanjut:

https://goo.gl/S4GWib

Jaringan Kata

• gambar rajah Venn	• *Venn diagram*
• pelengkap bagi suatu set	• *complement of a set*
• perihalan	• *description*
• set	• *set*
• set kosong	• *empty set*
• set sama	• *equal sets*
• set semesta	• *universal set*
• subset	• *subset*
• tatatanda pembina set	• *set builder notation*
• tatatanda set	• *set notation*
• unsur	• *element*

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk audio Jaringan Kata.

11.1 Set

Apakah set?

STANDARD PEMBELAJARAN
Menerangkan maksud set.

Dalam kehidupan harian, kita boleh mengelaskan bahan kitar semula kepada beberapa kategori, iaitu kertas, plastik, kaca, aluminium, bahan fabrik dan lain-lain. Bagaimanakah kategori bahan ini diwakili secara matematik?

Aktiviti Penerokaan 1

Berkumpulan

Tujuan : Mengisih dan mengklasifikasikan benda.
Arahan: Lakukan aktiviti ini dalam kumpulan empat orang.

1. Perhatikan setiap objek yang diberikan di bawah.



2. Kelaskan objek tersebut kepada kumpulan yang tertentu.
3. Apakah ciri-ciri sepunya yang ada pada kumpulan yang dikelaskan?

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 1, objek yang mempunyai ciri-ciri sepunya yang tertentu akan dikelaskan dalam kumpulan yang sama. Setiap kumpulan objek itu dinamai sebagai **set**.

Latih Diri 11.1a

1. Kelaskan objek dalam senarai di bawah kepada pengangkutan darat, laut dan udara.

Kereta	Roket	Sampan
Lori	Kapal terbang	Bot
Kapal	Van	Feri
Helikopter	Bas	Belon udara panas

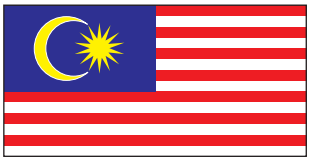
Bagaimanakah anda menghuraikan suatu set?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menghuraikan suatu set dengan menggunakan:
(i) perihalan,
(ii) penyenaraian, dan
(iii) tatatanda pembina set.

Set boleh ditulis dengan menggunakan perihalan, penyenaraian dan tatatanda pembina set.

Misalnya, kita boleh menulis warna dalam Jalur Gemilang dalam set A seperti berikut.



Set A		
Perihalan	**Penyenaraian**	**Tatatanda pembina set**
A ialah set yang terdiri daripada warna dalam Jalur Gemilang.	• Set A boleh diwakili dengan menggunakan tatatanda set, { }. • A = {merah, putih, biru, kuning} Setiap unsur dalam set dipisahkan dengan koma. • Setiap objek dalam set itu dinamai **unsur**.	• Set A juga boleh diwakili dengan menggunakan tatatanda pembina set. • $A = \{x : x$ ialah warna dalam Jalur Gemilang$\}$

Contoh 1

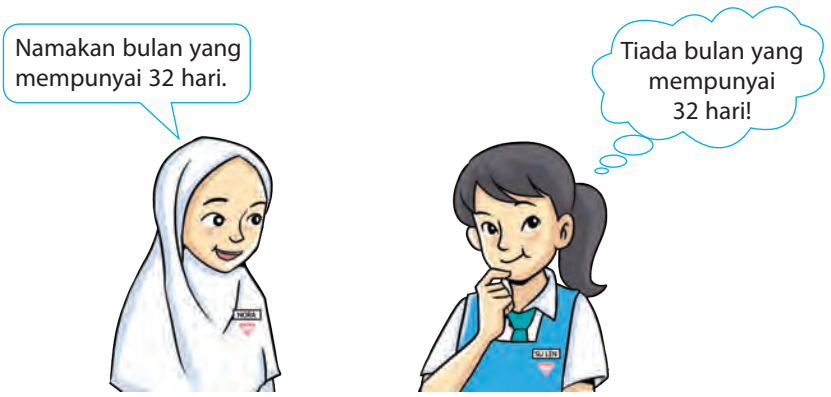
Huraikan setiap yang berikut dalam set dengan menggunakan perihalan, penyenaraian dan tatatanda pembina set.
(a) Huruf dalam perkataan 'MALAYSIA'
(b) Nombor ganjil yang kurang daripada 20

Penyelesaian

(a) Katakan set yang diwakili ialah P.
Perihalan: P ialah set yang terdiri daripada huruf dalam perkataan 'MALAYSIA'.
Penyenaraian: P = {M, A, L, Y, S, I}
Unsur yang sama tidak perlu diulang.
Tatatanda pembina set: $P = \{x : x$ ialah huruf dalam perkataan 'MALAYSIA'$\}$

(b) Katakan set yang diwakili ialah Q.
Perihalan: Q ialah set nombor ganjil yang kurang daripada 20.
Penyenaraian: Q = {1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19}
Tatatanda pembina set: $Q = \{x : x$ ialah nombor ganjil dan $x < 20\}$

Set kosong



Bijak Fikir

Berapa bulan yang mempunyai 28 hari?

Jika M mewakili set bulan yang mempunyai 32 hari, maka set M tidak mengandungi sebarang unsur dan dinamai **set kosong**. Set kosong boleh diwakili oleh simbol ϕ atau $\{\ \}$.

Maka, $M = \phi$ atau $M = \{\ \}$.

Tahukah Anda

- Set kosong juga disebut sebagai set nol.
- Simbol ϕ disebut sebagai phi.

Latih Diri 11.1b

1. Huraikan setiap yang berikut dalam set dengan menggunakan
(i) perihalan, (ii) penyenaraian dan (iii) tatatanda pembina set.
(a) Warna pelangi (b) Gandaan bagi 3 yang kurang daripada 25

2. Tentukan sama ada setiap yang berikut BENAR atau PALSU.
(a) Jika P = {segi tiga yang mempunyai pepenjuru}, maka $P = \phi$.
(b) Jika Q = {nombor perdana yang juga nombor genap}, maka $Q = \{\ \}$.
(c) Jika R = {nombor ganjil yang boleh dibahagi tepat dengan 2}, maka $R = \phi$.
(d) Jika $S = \{x : x$ ialah integer negatif dan $x^3 < 0\}$, maka $S = \{\ \}$.

Apakah unsur dalam suatu set?

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal pasti sama ada suatu objek adalah unsur kepada suatu set dan mewakilkan hubungan tersebut dengan simbol.

Unsur-unsur dalam suatu set ditakrifkan mengikut ciri-ciri yang tertentu. Setiap unsur mesti memenuhi syarat set yang ditakrifkan itu.

Misalnya, set A = {buah-buahan tempatan di Malaysia}.

Durian ialah buah-buahan tempatan, maka durian **ialah unsur bagi** set A. Simbol $\in$ digunakan untuk mewakili unsur bagi set itu.

Jadi, durian $\in A$.

Epal bukan buah-buahan tempatan, maka epal **bukan unsur bagi** set A. Simbol $\notin$ digunakan untuk mewakili bukan unsur bagi set itu.

Jadi, epal $\notin A$.

Tahukah Anda

Simbol $\in$ disebut sebagai epsilon.

Contoh 2

Diberi $P = \{x : x \text{ ialah nombor perdana dan } 0 \leqslant x \leqslant 20\}$. Lengkapkan setiap yang berikut dengan menggunakan simbol $\in$ atau $\notin$.

(a) 5 ☐ P (b) 8 ☐ P

(c) 19 ☐ P (d) 1 ☐ P

Penyelesaian

$P = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$ ← Senaraikan semua unsur P.

(a) 5 $\in$ P (b) 8 $\notin$ P

(c) 19 $\in$ P (d) 1 $\notin$ P

Latih Diri 11.1c

1. Diberi A = {negeri-negeri di Malaysia}. Lengkapkan setiap yang berikut dengan menggunakan simbol $\in$ atau $\notin$.

(a) Johor ☐ A (b) Langkawi ☐ A

(c) Putrajaya ☐ A (d) Selangor ☐ A

2. Diberi bahawa $P = \{x : x \text{ ialah nombor ganjil dan } 0 < x < 50\}$ dan $Q = \{x : x \text{ ialah gandaan sepunya bagi 4 dan 6, } x < 100\}$.
Lengkapkan setiap yang berikut dengan menggunakan simbol $\in$ atau $\notin$.

(a) 8 ☐ P (b) 17 ☐ P (c) 63 ☐ P

(d) 84 ☐ Q (e) 60 ☐ Q (f) 46 ☐ Q

Bagaimanakah anda menentukan bilangan unsur dalam suatu set?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan bilangan unsur bagi suatu set dan mewakilkan bilangan unsur dengan simbol.

Bilangan unsur dalam set P boleh diwakilkan dengan tatatanda $n(P)$.

Misalnya, P = {a, b, c, d, e, f}, bilangan unsur dalam set P ialah 6. Maka, $n(P) = 6$.

Contoh 3

Diberi P = {huruf dalam perkataan 'WAWASAN'} dan Q = {x : x ialah nombor dua digit yang hasil tambah digitnya sama dengan 7}. Cari

(a) $n(P)$ (b) $n(Q)$

Penyelesaian

(a) P = {W, A, S, N} ← Bilangan unsur ialah 4.
Maka, $n(P) = 4$

(b) Q = {16, 25, 34, 43, 52, 61, 70} ← Bilangan unsur ialah 7.
Maka, $n(Q) = 7$

Mari Berbincang

Bolehkah anda menentukan bilangan unsur dalam set A = {x : x ialah pecahan dan $1 < x < 2$}? Bincangkan perkara ini.

TIP BESTARI

Senaraikan semua unsur dalam suatu set supaya bilangan unsur dalam set itu dapat ditentukan.

Latih Diri 11.1d

1. Tentukan bilangan unsur dalam setiap set yang berikut.
(a) A = {kon, silinder, sfera, piramid, kubus}
(b) B = {huruf konsonan dalam perkataan 'KEMAHIRAN'}
(c) C = {warna lampu isyarat}
(d) D = {gandaan 11 yang kurang daripada 100}

2. P = {integer antara –5 dengan 2} dan Q = {x : $x < 15$ dan x ialah nombor genap}.
Cari (a) $n(P)$ (b) $n(Q)$

Apakah kesamaan set?

STANDARD PEMBELAJARAN

Membanding beza dan menerangkan sama ada dua atau lebih set adalah sama, dan seterusnya membuat generalisasi tentang kesamaan set.

Set bagi abjad dalam perkataan yang disusun oleh tiga orang murid adalah seperti berikut.

Set A = {H, A, R, U, M}, set B = {M, U, R, A, H} dan set C = {R, U, M, A, H}

Setiap unsur dalam set A, B dan C adalah sama. Maka set A, set B dan set C ialah set sama dan boleh ditulis sebagai $A = B = C$.

Maka $A = B$, $A = C$ atau $B = C$.

Secara umum, jika **setiap unsur dalam dua atau lebih set adalah sama**, maka **semua set itu adalah sama**.

TIP BESTARI

Tertib susunan unsur dalam suatu set tidak penting.

Contoh 4

Terangkan sama ada setiap pasangan set yang berikut ialah set sama atau bukan.

(a) P = {huruf vokal dalam perkataan 'SEKOLAH'} dan Q = {huruf vokal dalam perkataan 'KEJOHANAN'}

(b) F = {kuasa dua sempurna yang kurang daripada 50} dan G = {4, 9, 16, 25, 36, 49}

Mari Berbincang

Bincangkan:
- Jika $A = B$, adakah $n(A) = n(B)$?
- Jika $n(A) = n(B)$, adakah $A = B$?

Penyelesaian

(a) P = {E, O, A} dan Q = {E, O, A}
Setiap unsur dalam set P adalah sama dengan setiap unsur dalam set Q.
Maka, $P = Q$

Unsur 'A' yang sama tidak perlu diulang.

Bijak Fikir

Diberi $M = \phi$ dan $N = \{x : x$ ialah integer dan $1 < x < 2\}$.
Adakah $M = N$?

(b) F = {1, 4, 9, 16, 25, 36, 49}
G = {4, 9, 16, 25, 36, 49}
$1 \in F$ tetapi $1 \notin G$.
Maka, $F \neq G$

TIP BESTARI

Simbol $\neq$ bererti tidak sama dengan.

Latih Diri 11.1e

1. Tentukan sama ada setiap pasangan set yang berikut ialah set sama atau bukan.

(a) G = {huruf dalam perkataan 'RAJIN'} dan H = {huruf dalam perkataan 'JIRAN'}

(b) M = {1, 2, 3, 4, 5} dan N = {nombor bulat yang kurang daripada 6}

(c) $P = \{x : x$ ialah gandaan 2 dan $25 \leqslant x \leqslant 45\}$ dan
$Q = \{x : x$ ialah nombor yang mengandungi digit 2 dan $25 \leqslant x \leqslant 45\}$

(d) A = {Bahasa Kebangsaan Malaysia} dan B = {Bahasa Melayu}

Mahir Diri 11.1

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 11.1.

1. Huraikan setiap set yang berikut dengan menggunakan perihalan.

(a) X = {a, e, i, o, u}

(b) Y = {1, 4, 9, 16, 25, 36, 49}

2. Tulis setiap set yang berikut dengan menggunakan penyenaraian.

(a) P ialah set planet dalam Sistem Suria.

(b) Q = {faktor perdana bagi 30}

3. Tulis setiap set yang berikut dengan menggunakan tatatanda pembina set.

(a) G = {Mac, Mei}

(b) H = {7, 14, 21, 28, ..., 98}

4. Tentukan sama ada 4 ialah unsur bagi setiap set yang berikut.

(a) P = {1, 2, 3, 4, 5}

(b) $Q = \{x : x$ ialah gandaan bagi 8$\}$

(c) R = {nombor perdana}

(d) $S = \{x : x$ ialah faktor bagi 52$\}$

5. Set A, B dan C ditakrifkan seperti yang berikut.
A = {nama bulan yang bermula dengan huruf J}
B = {negeri-negeri di Malaysia}
$C = \{x : x$ ialah nombor dua digit yang hasil tambah digitnya ialah 5$\}$
Cari $n(A)$, $n(B)$ dan $n(C)$.

6. Diberi P = {7, 3, 13, x, 11, 5} dan Q = {nombor perdana yang kurang daripada 15}.
Jika $P = Q$, cari nilai x.

11.2 Gambar Rajah Venn, Set Semesta, Pelengkap bagi suatu Set dan Subset

Apakah set semesta dan pelengkap bagi suatu set?

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal pasti dan menghuraikan set semesta dan pelengkap bagi suatu set.

Satu set yang terdiri daripada semua unsur dalam perbincangan disebut sebagai **set semesta**.

Misalnya, set di bawah menunjukkan murid-murid yang menyertai satu pasukan kuiz matematik.

{Amir, Hazura, Laila, Sandra, Zamri, Dali, Pei San, Yana}

Dalam perkara ini, 8 orang murid itu adalah semua murid dalam perbincangan. Maka, set itu boleh ditakrifkan sebagai set semesta dan ditulis dengan simbol ξ.

Maka set semesta, ξ = {Amir, Hazura, Laila, Sandra, Zamri, Dali, Pei San, Yana}

Antara murid itu, Amir, Hazura, Laila, Sandra dan Zamri ialah ahli Persatuan Matematik. Jika set A mewakili ahli Persatuan Matematik dalam pasukan kuiz, maka A = {Amir, Hazura, Laila, Sandra, Zamri}

Murid yang lain dalam pasukan itu; Dali, Pei San dan Yana bukan ahli Persatuan Matematik. Mereka ialah murid lain dalam set semesta dan dikenali sebagai **pelengkap** bagi set A, ditulis sebagai A'.

A' = {Dali, Pei San, Yana}

Contoh 5

Kenal pasti sama ada setiap set yang berikut ialah set semesta bagi {2, 3, 5, 7} atau bukan.

(a) {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}

(b) {nombor ganjil yang kurang daripada 10}

Penyelesaian

(a) {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10} ← Mengandungi semua unsur.
Set semesta

(b) {1, 3, 5, 7, 9} ← Tidak mengandungi unsur 2.
Bukan set semesta

Contoh 6

Diberi ξ = {x : x ialah integer dan $1 \leqslant x \leqslant 10$}, tentukan pelengkap bagi setiap set yang berikut.

(a) P = {kuasa dua sempurna yang kurang daripada 10}

(b) Q = {faktor bagi 10}

Bijak Fikir

Apakah pelengkap bagi set kosong?

Penyelesaian

$\xi = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

(a) $P = \{1, 4, 9\}$
Maka, $P' = \{2, 3, 5, 6, 7, 8, 10\}$

(b) $Q = \{1, 2, 5, 10\}$
Maka, $Q' = \{3, 4, 6, 7, 8, 9\}$

Latih Diri 11.2a

1. Kenal pasti sama ada setiap set yang berikut merupakan set semesta bagi {1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15} atau tidak.
(a) {nombor bulat}
(b) {nombor perdana}
(c) $\{x : x$ ialah integer positif dan $x \leqslant 15\}$

2. Diberi $\xi = \{$nombor bulat yang kurang daripada 10$\}$, tentukan pelengkap bagi setiap set yang berikut.
(a) $P = \{$gandaan bagi 3$\}$
(b) $Q = \{$nombor perdana$\}$

STANDARD PEMBELAJARAN

Mewakilkan
(i) hubungan suatu set dengan set semesta, dan
(ii) pelengkap bagi suatu set
dengan gambar rajah Venn.

Bagaimanakah anda mewakilkan set semesta dan pelengkap bagi suatu set dengan gambar rajah Venn?

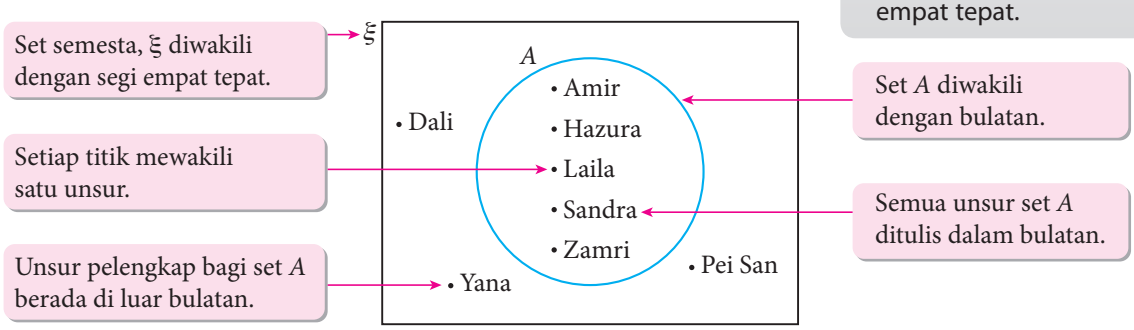
Selain perihalan dan tatatanda set, suatu set juga boleh diwakili dengan gambar rajah geometri tertutup yang dinamakan **gambar rajah Venn**. Misalnya,

$\xi = \{$Amir, Hazura, Laila, Sandra, Zamri, Dali, Pei San, Yana$\}$
$A = \{$Amir, Hazura, Laila, Sandra, Zamri$\}$
$A' = \{$Dali, Pei San, Yana$\}$

Hubungan antara set di atas boleh diwakili dengan gambar rajah Venn yang berikut.

TIP BESTARI

- Suatu set boleh diwakili dengan bulatan, bujur, segi empat tepat dan segi tiga.
- Set semesta biasa diwakili dengan segi empat tepat.



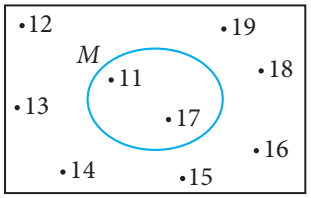
Contoh 7

Diberi $\xi = \{x : 10 < x < 20, x \text{ ialah integer}\}$,
$M = \{11, 17\}$ dan $N = \{\text{nombor ganjil}\}$.
Lukis sebuah gambar rajah Venn untuk mewakili
(a) set ξ dan M, (b) N'.

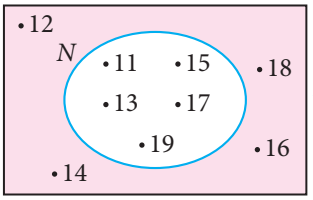
Penyelesaian

$\xi = \{11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19\}$
$M = \{11, 17\}$
$N = \{11, 13, 15, 17, 19\}$

(a)



(b)



Kawasan berlorek ialah N'.

Tahukah Anda



John Venn (1834-1923), ahli matematik berbangsa Inggeris, telah menggunakan rajah geometri untuk menggambarkan hubungan set. Gambar rajah Venn dinamakan sempena nama beliau.

Latih Diri 11.2b

1. Wakilkan hubungan antara set yang berikut dengan menggunakan gambar rajah Venn.
(a) $\xi = \{1, 3, 5, 7, 9, 11\}$
$A = \{3, 5, 9\}$
(b) $\xi = \{x : x \text{ ialah integer dan } 10 < x < 20\}$
$B = \{\text{nombor perdana}\}$

2. Wakilkan pelengkap bagi setiap set yang berikut dengan menggunakan gambar rajah Venn. Lorekkan rantau yang mewakili pelengkap itu.
(a) $\xi = \{\text{gandaan bagi 3 yang kurang daripada 30}\}$
$P = \{\text{nombor yang boleh dibahagi tepat dengan 6}\}$
(b) $\xi = \{\text{huruf dalam perkataan 'PENGELASAN'}\}$
$Q = \{\text{konsonan dalam perkataan 'PENGELASAN'}\}$

Apakah subset?

Aktiviti Penerokaan 2

Berkumpulan

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal pasti dan menghuraikan subset yang mungkin bagi suatu set.

Tujuan : Mengenal pasti subset bagi suatu set.
Arahan : Lakukan aktiviti ini dalam kumpulan empat orang.

1. Sediakan kad nombor yang berlabel 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 dan 20.

2. Gunakan dua utas tali untuk membentuk dua buah bulatan di atas meja yang masing-masing mewakili set yang berikut.
$A = \{\text{gandaan bagi 2}\}$ $B = \{\text{gandaan bagi 4}\}$

3. Letakkan kad nombor ke dalam bulatan yang betul.
4. Apakah yang anda perhatikan tentang kedudukan kedua-dua bulatan?
5. Apakah hubungan antara set A dengan set B?

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 2, didapati bahawa setiap unsur dalam set B ialah unsur bagi set A. Set B disebut sebagai **subset** bagi set A dan ditulis sebagai $B \subset A$.

Mari Berbincang

Merujuk kepada Aktiviti Penerokaan 2, jika set C mewakili gandaan bagi 8, bincangkan hubungan antara set C dengan set B dan hubungan antara set C dengan set A.

Contoh 8

Bagi setiap yang berikut, tentukan sama ada set A ialah subset bagi set B atau bukan.

(a) $A = \{2, 4, 6\}$ dan $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

(b) A = {nombor perdana yang kurang daripada 20} dan B = {nombor ganjil yang kurang daripada 20}

(c) A = {huruf dalam perkataan 'SOPAN'} dan B = {huruf dalam perkataan 'KESOPANAN'}

Penyelesaian

(a) $A \subset B$ ← Setiap unsur A terdapat dalam B.

(b) $A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$
$B = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\}$ ← Unsur 2 tidak terdapat dalam B.
$A \not\subset B$

(c) $A \subset B$ ← Setiap unsur A terdapat dalam B.

Bijak Fikir

Apakah hubungan antara P dengan Q jika $P \subset Q$ dan $Q \subset P$?

TIP BESTARI

"Bukan subset bagi" boleh ditulis dengan menggunakan simbol $\not\subset$. Misalnya, P bukan subset bagi Q boleh ditulis sebagai $P \not\subset Q$.

Pada hari pertama kejohanan olahraga, tiga acara olahraga telah diadakan di sebuah sekolah ialah 100 m, 200 m dan 400 m. Seorang murid boleh mengambil bahagian dalam satu, dua atau tiga acara itu.

Jika set A mewakili acara olahraga yang diadakan di sekolah itu pada hari pertama kejohanan olahraga, maka A = {100 m, 200 m, 400 m}.

Acara yang mungkin disertai oleh seorang murid ialah {100 m}, {200 m}, {400 m}, {100 m, 200 m}, {100 m, 400 m}, {200 m, 400 m}, {100 m, 200 m, 400 m}. Murid itu juga mungkin tidak mengambil bahagian dalam mana-mana acara dan ini diwakili oleh set kosong, { }.

Maka, setiap set acara yang disenaraikan itu ialah subset bagi set A.

TIP BESTARI

- Set kosong, ϕ ialah subset bagi sebarang set.
- Set itu sendiri ialah subset bagi sebarang set.

Contoh 9

Senaraikan semua subset yang mungkin bagi setiap set yang berikut.

(a) {3, 4} (b) {a, b, c}

Penyelesaian

(a) ϕ, {3}, {4}, {3, 4}

(b) ϕ, {a}, {b}, {c}, {a, b}, {a, c}, {b, c}, {a, b, c}

TIP BESTARI

Jika suatu set mengandungi n unsur, maka bilangan subset yang mungkin ialah 2^n. Misalnya, bilangan subset bagi {a, b, c} = $2^3 = 8$. (Gunakan kalkulator saintifik untuk membantu anda dalam penghitungan.)

Tekan [2] [^] [3] [=]

Latih Diri 11.2c

1. Lengkapkan setiap yang berikut dengan simbol $\subset$ atau $\not\subset$.

(a) A = {a, u} dan B = {a, e, i, o, u}

A ☐ B

(b) E = {gandaan bagi 4} dan F = {integer positif yang boleh dibahagi tepat dengan 2}

E ☐ F

(c) M = {nombor ganjil yang kurang daripada 50} dan N = {gandaan bagi 5 yang kurang daripada 50}

N ☐ M

(d) P = {sisi empat} dan Q = {segi empat tepat, rombus, pentagon}

Q ☐ P

2. Senaraikan semua subset yang mungkin bagi setiap set yang berikut.

(a) {p, q}

(b) {nombor perdana yang kurang daripada 10}

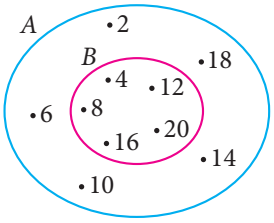
Bagaimanakah anda mewakilkan subset dengan gambar rajah Venn?

STANDARD PEMBELAJARAN

Mewakilkan suatu subset dengan gambar rajah Venn.

Diberi A = {2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20}
dan B = {4, 8, 12, 16, 20}.

Hubungan $B \subset A$ boleh diwakili dengan gambar rajah Venn seperti di bawah.



Bijak Fikir

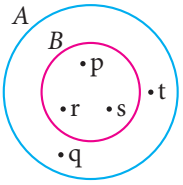
Jika $F \subset G$ dan $H \subset G$, adakah $F = H$? Terangkan jawapan anda dengan bantuan gambar rajah Venn.

Contoh 10

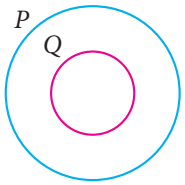
Wakilkan hubungan bagi setiap pasangan set yang diberi dengan gambar rajah Venn.
(a) A = {p, q, r, s, t} dan B = {p, r, s}
(b) P = {nombor bulat} dan Q = {nombor perdana}

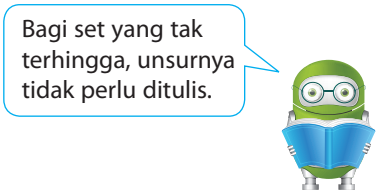
Penyelesaian

(a)



(b)





Latih Diri 11.2d

1. Wakilkan hubungan bagi setiap pasangan set yang diberi dengan gambar rajah Venn.
(a) A = {10, 20, 30, 40, 50, 60, 70} dan B = {20, 40, 60}
(b) M = {huruf dalam perkataan 'BIJAK'} dan
N = {huruf vokal dalam perkataan 'BIJAK'}

Bagaimanakah anda mewakilkan perkaitan antara set dengan gambar rajah Venn?

STANDARD PEMBELAJARAN

Mewakilkan perkaitan antara set, subset, set semesta dan pelengkap bagi suatu set dengan gambar rajah Venn.

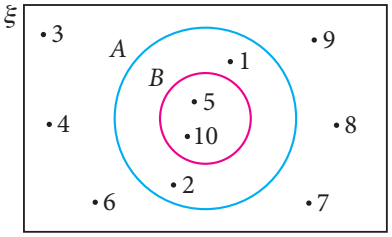
Hubungan antara set, subset, set semesta dan pelengkap bagi suatu set boleh ditunjukkan dengan jelas dengan gambar rajah Venn.

Contoh 11

Wakilkan hubungan antara set-set yang berikut dengan gambar rajah Venn.
ξ = {x : $x \leqslant 10$, x ialah integer positif}
A = {faktor bagi 10}
B = {nombor yang boleh dibahagi tepat dengan 5}

Penyelesaian

ξ = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}
A = {1, 2, 5, 10}
B = {5, 10}



Latih Diri 11.2e

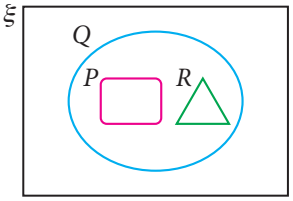
1. Wakilkan hubungan antara set-set yang berikut dengan gambar rajah Venn.
ξ = {a, b, c, d, e, f, g, h}
P = {a, b, c, d}
Q = {b}
R = {f, g}

Mahir Diri 11.2

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 11.2.

1. Diberi ξ = {nombor bulat yang kurang daripada 10}, A = {faktor bagi 18} dan B = {0, 4, 5, 7, 8}. Dengan bantuan gambar rajah Venn, tentukan sama ada $A' = B$.

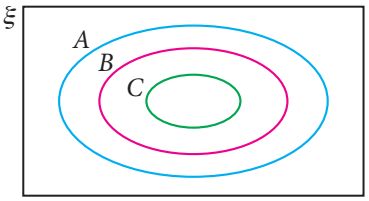
2. Berdasarkan gambar rajah Venn di sebelah, nyatakan hubungan antara
(a) P dengan Q,
(b) Q dengan R.



3. Diberi K = {kuasa dua sempurna yang kurang daripada 20}.
(a) Tulis semua subset yang mungkin bagi K.
(b) Jika L = {1, 2, 3, ..., 20}, lukis sebuah gambar rajah Venn untuk mewakilkan hubungan antara K dengan L.

4. Dalam sebuah kelas, sebilangan murid perempuan bercermin mata manakala semua murid lelaki tidak bercermin mata. Set ξ, P, Q dan R ialah set yang ditakrifkan seperti berikut.
ξ = {murid di dalam kelas}
P = {murid perempuan}
Q = {murid lelaki}
R = {murid yang bercermin mata}
Wakilkan hubungan antara set ξ, P, Q dan R dengan gambar rajah Venn.

5.



Berdasarkan gambar rajah Venn di atas, tulis hubungan antara set ξ, A, B, dan C.

RUMUSAN

SET

Set kosong

ø atau { }

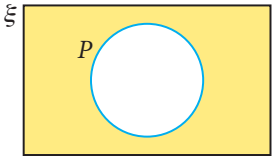
Set sama

Contoh:
A = {M, A, S, A}
B = {S, A, M, A}

Set A = Set B

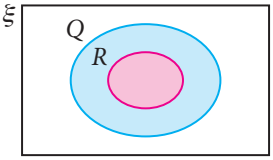
Set semesta, ξ

Set pelengkap



- Kawasan berlorek ialah P'.
- Pelengkap bagi P ialah P'.

Subset



$R \subset Q$

Pada akhir bab ini, saya dapat...	Sangat baik	Berusaha lagi
menerangkan maksud set.		
menghuraikan suatu set dengan menggunakan perihalan, penyenaraian, dan tatatanda pembina set.		
mengenal pasti sama ada suatu objek adalah unsur kepada suatu set dan mewakilkan hubungan tersebut dengan simbol.		
menentukan bilangan unsur bagi suatu set dan mewakilkan bilangan unsur dengan simbol.		
membanding beza dan menerangkan sama ada dua atau lebih set adalah sama, dan seterusnya membuat generalisasi tentang kesamaan set.		
mengenal pasti dan menghuraikan set semesta dan pelengkap bagi suatu set.		
mewakilkan hubungan suatu set dengan set semesta, dan pelengkap bagi suatu set dengan gambar rajah Venn.		
mengenal pasti dan menghuraikan subset yang mungkin bagi suatu set.		
mewakilkan suatu subset dengan gambar rajah Venn.		
mewakilkan perkaitan antara set, subset, set semesta dan pelengkap bagi suatu set dengan gambar rajah Venn.		

Marilah PRAKTIS

Uji Diri Anda

1. Huraikan set P = {segi empat sama, segi empat tepat, trapezium, segi empat selari, lelayang, rombus} secara perihalan.

2. $A = \{x : x$ bukan integer positif dan juga bukan integer negatif$\}$.
Apakah unsur bagi A?

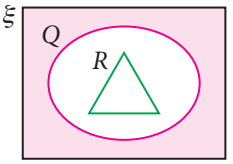
3. Terangkan sama ada setiap pasangan set berikut ialah set sama atau bukan.
(a) P = {nombor genap}; Q = {gandaan 2}
(b) $A = \{0\}$; $B = \phi$
(c) E = {faktor bagi 15}; F = {nombor yang boleh dibahagi tepat dengan 15}

Masteri Kendiri

4. Jika $\xi = \{x : 10 \leqslant x \leqslant 30, x$ ialah nombor genap$\}$ dan P = {gandaan bagi 4}, cari $n(P')$.

5. Diberi set semesta ξ, $A \subset B$ dan $C \subset A$. Lukis sebuah gambar rajah Venn untuk mewakilkan set ξ, A, B dan C.

6. Berdasarkan gambar rajah Venn di sebelah,
(a) apakah hubungan antara Q dengan R?
(b) apakah yang diwakili oleh kawasan berlorek?



Cabar Diri Anda

7. Set P = {integer positif} dan Q = {nombor perdana yang lebih besar daripada 2}.
(a) Set manakah merupakan set semesta? Berikan justifikasi jawapan anda.
(b) Jika $Q \subset R \subset P$, takrifkan set R secara perihalan.

8. Sebuah pusat latihan menawarkan tiga kursus kemahiran iaitu masakan, reka cipta dan komputer. Jika set K mewakili kursus kemahiran yang ditawarkan oleh pusat latihan itu dan setiap pilihan yang mungkin dibuat oleh seseorang pelajar sebagai subset bagi K, tentukan bilangan cara yang mungkin untuk seseorang pelajar membuat pilihannya.

9. Berikut ialah perbualan antara Yazid dengan Mei Li.

Yazid : Jika set semesta ialah {murid di Kelas 1 Bakti} dan set A = {pengawas perempuan}, apakah pelengkap bagi set A?

Mei Li : Pelengkap bagi set A ialah murid perempuan yang bukan pengawas.

Adakah pernyataan Mei Li adalah benar atau tidak benar?
Berikan justifikasi jawapan anda.

TUGASAN

Kempen mengasingkan sisa pepejal isi rumah merupakan satu langkah untuk mengurangkan jumlah penjanaan dan penghantaran sisa pepejal ke tapak pelupusan. Dengan amalan pengasingan sisa pepejal, kita dapat mengurangkan pencemaran dan seterusnya memelihara sumber alam semula jadi.

Pengasingan sisa pepejal isi rumah melibatkan pengasingan sisa pepejal mengikut komposisi sisa pepejal seperti kertas, plastik dan lain-lain bahan kitar semula dan sisa baki. Dengan menggunakan konsep set dan gambar rajah Venn, tulis satu laporan tentang pengasingan sisa pepejal isi rumah.

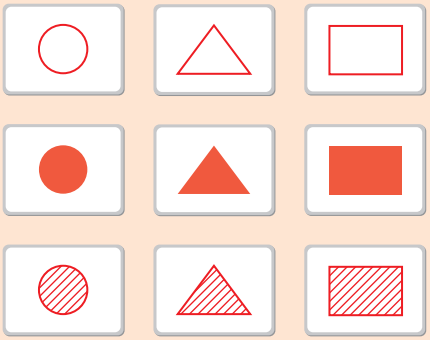
Imbas *QR Code* atau layari **http://goo.gl/2rMjGC** untuk mendapatkan maklumat tentang pengasingan sisa pepejal isi rumah.

Eksplorasi MATEMATIK

Permainan

Cara menyediakan bahan

1. Sediakan sembilan keping kad dengan setiap kad masing-masing dilukis dengan bentuk seperti bulatan, segi tiga atau segi empat tepat. Setiap bentuk mempunyai tiga jenis corak, iaitu corak kosong, berwarna dan berjalur seperti yang ditunjukkan dalam rajah di sebelah.



2. Dengan cara yang sama, sediakan sembilan keping kad yang serupa bagi tiga warna yang berlainan, misalnya biru, hijau dan kuning. Maka, jumlah kad yang diperoleh ialah 36 keping.

Cara bermain

1. Empat orang pemain untuk permainan ini.
2. Semua kad dicampur secara rawak dan dibahagi sama rata kepada setiap pemain.
3. Kad setiap pemain haruslah dilindungi dan tidak boleh dilihat oleh pemain lain.
4. Setiap pemain dikehendaki memilih sekeping kad secara rawak daripada pemain di sebelah kanannya.
5. Pemain perlu mengumpul empat keping kad yang sama bentuk atau sama corak atau sama warna sebagai satu set.
6. Pemain yang berjaya mengumpul set yang paling banyak ialah pemenang.

BAB 12

Pengendalian Data



Apakah yang akan anda pelajari?

- Proses Pengumpulan, Pengorganisasian dan Perwakilan Data, serta Pentafsiran Perwakilan Data



Kenapa Belajar Bab Ini?

Sebagai asas pengetahuan dalam bidang statistik. Pengendalian data yang melibatkan kemahiran untuk mengumpul, mengorganisasi, mewakil, menganalisis serta mentafsir data dan seterusnya mengkomunikasikan hasil data adalah penting supaya kita dapat memahami kegunaan data ini di surat khabar, televisyen serta pendidikan tinggi dan kerjaya yang diceburi kelak. Bincang dengan guru anda situasi harian lain yang melibatkan pengendalian data.

Malaysia ialah sebuah negara yang terdiri daripada berbilang kaum yang hidup bersatu padu dan harmoni. Menurut Anggaran Penduduk Semasa 2014, jumlah penduduk di Malaysia ialah 30.6 juta orang dengan bilangan lelaki ialah 15.8 juta orang dan bilangan perempuan ialah 14.8 juta orang.



Kumpulan etnik yang terbesar ialah Bumiputera, iaitu merangkumi 68.1 peratus jumlah penduduk, Cina (23.8%), India (7.15%) dan lain-lain (0.95%).

Selain data di atas, apakah data lain yang dapat diperoleh mengenai taburan penduduk Malaysia? Bagaimanakah data ini diperoleh?

Melintas Zaman


John Graunt

Pada zaman dahulu, statistik telah digunakan oleh pemerintah untuk mengetahui dan mendapat maklumat tentang bilangan penduduk di bawah pemerintahannya. Namun, statistik hanya direkodkan dalam bentuk cetakan pada kurun ke-18 oleh seorang ahli statistik berbangsa Inggeris, John Graunt. Dua orang ahli statistik berbangsa Inggeris yang banyak menyumbang dalam perkembangan awal bidang statistik ialah Karl Pearson (1857 – 1936) dan Ronald Fisher (1890 – 1962).

Untuk maklumat lanjut:

http://goo.gl/Nx43ay

Jaringan Kata

• carta pai	• *pie chart*
• carta palang	• *bar chart*
• data kategori	• *categorical data*
• data numerik	• *numerical data*
• graf garis	• *line graph*
• histogram	• *histogram*
• jadual kekerapan	• *frequency table*
• memaparkan data	• *displaying data*
• menganalisis data	• *analysing data*
• mengklasifikasikan data	• *classifying data*
• mengorganisasikan data	• *organising data*
• mengumpulkan data	• *collecting data*
• mentafsir data	• *interpreting data*
• mewakilkan data	• *representing data*
• plot batang-dan-daun	• *stem-and-leaf plot*
• plot titik	• *dot plot*
• poligon kekerapan	• *frequency polygon*
• soalan statistik	• *statistical question*

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk audio Jaringan Kata.

12.1 Proses Pengumpulan, Pengorganisasian dan Perwakilan Data, serta Pentafsiran Perwakilan Data

Bagaimanakah anda menjana soalan statistik dan mengumpul data yang relevan?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menjana soalan statistik dan mengumpul data yang relevan.

Untuk mengumpul data yang relevan, kita perlu menjana soalan statistik. Apakah itu soalan statistik?

Soalan statistik ialah soalan yang boleh dijawab dengan mengumpul data dan terdapat keragaman atau kebolehubahan dalam data tersebut. Misalnya,

Soalan statistik	Keterangan
"Berapakah tinggi murid dalam Kelas 1 Amanah?"	Terdapat kebolehubahan dalam tinggi murid, misalnya, 150 cm, 156 cm, 164 cm dan sebagainya.
"Apakah makanan kegemaran murid Kelas 1 Amanah?"	Terdapat keragaman dalam jenis makanan kegemaran, misalnya, nasi lemak, mi goreng, laksa dan sebagainya.

Maklumat tentang tinggi murid dan makanan kegemaran diperoleh melalui pengumpulan data.



Adakah soalan yang berikut ialah soalan statistik? Terangkan.

- "*Berapakah tinggi Rosmee*?"
- "*Adakah murid dalam Kelas 1 Amanah lebih suka makan nasi lemak daripada makan mi goreng*?"

Sudut Komunikasi

Janakan soalan statistik dan kumpulkan data bagi setiap yang berikut dalam kelas anda.

- Jenis permainan kegemaran murid
- Cara murid ke sekolah

Selepas menjana soalan statistik, langkah yang berikutnya ialah menentukan kaedah pengumpulan data. Data boleh dikumpul dengan pelbagai kaedah.

KAEDAH PENGUMPULAN DATA

Temu bual



Misalnya, cara murid datang ke sekolah.

Tinjauan



Misalnya, program televisyen yang digemari oleh setiap murid.

Pemerhatian



Misalnya, bilangan kereta yang melalui satu persimpangan jalan raya setiap jam.

Eksperimen



Misalnya, suhu air panas yang menyejuk setiap lima minit.

Mari Berbincang

Bincang dengan rakan anda tentang pemilihan kaedah yang sesuai untuk pengumpulan data. Nyatakan kekuatan dan kelemahan setiap kaedah tersebut dengan memberikan contoh.

Bagaimanakah anda mengklasifikasikan data dan membina jadual kekerapan?

STANDARD PEMBELAJARAN

Mengklasifikasikan data kepada data kategori atau data numerik dan membina jadual kekerapan.

Selepas data dikumpulkan, langkah yang seterusnya ialah mengklasifikasikan data. Data boleh diklasifikasikan kepada data kategori dan data numerik.

DATA

Kategori	Numerik
• Mengukur ciri-ciri • Tidak boleh diukur secara berangka, tetapi boleh dihuraikan. Misalnya, jantina, warna kereta, perisa gula-gula, kumpulan darah	• Mengukur kuantiti • Diukur menggunakan angka. Misalnya, bilangan buku yang dibaca seminggu, tinggi pemain badminton, masa bersenam

TIP BESTARI

Data numerik terdiri daripada
- **data diskret** yang diukur dalam unit keseluruhan. Misalnya, bilangan ahli dalam satu keluarga ialah 6 orang.
- **data selanjar** yang diukur mengikut skala yang berterusan. Misalnya, jisim badan murid-murid ialah 53 kg, 56.2 kg dan 66.5 kg.

Contoh 1

Klasifikasikan data berikut kepada data kategori atau data numerik.

(a) Suhu badan setiap murid
(b) Bilangan pokok yang ditanam di setiap daerah
(c) Punca kemalangan di jalan raya

Penyelesaian

(a) Data numerik (b) Data numerik (c) Data kategori

Antara data numerik di atas, yang manakah ialah data diskret atau data selanjar?

TIP BESTARI

Data tak terkumpul ialah data mentah yang belum diproses.

Selepas mengklasifikasikan data, langkah yang seterusnya ialah mengorganisasikan data tak terkumpul dengan membina jadual kekerapan.

Contoh 2

Data berikut menunjukkan bilangan anak dalam setiap keluarga bagi 20 buah keluarga. Organisasikan data itu dengan membina jadual kekerapan.

2	0	1	1	2	1	3	0	4	3
2	4	1	0	2	1	0	2	2	3

Penyelesaian

Bilangan anak	Gundalan	Kekerapan
0	𝍸	4
1	𝍸	5
2	𝍸 |	6
3	|||	3
4	||	2
	Jumlah	20

Latih Diri 12.1a

1. Klasifikasikan data berikut kepada data kategori atau data numerik.
(a) Bilangan setem yang dikumpul oleh setiap murid
(b) Masa penggunaan Internet
(c) Kebolehan bermain sepak takraw
(d) Warna kereta
(e) Panjang cacing tanah
(f) Bilangan pelancong ke Muzium Negara setiap bulan
(g) Bahasa bertutur di rumah
(h) Pendapatan tahunan

2. Data berikut menunjukkan saiz kemeja-T yang dipakai oleh murid Tingkatan 1 Cekal. Organisasikan data itu dengan membina jadual kekerapan.

XL	L	XL	M	M	L	M	L	M
M	M	M	XL	XL	L	XL	L	M
M	L	M	L	L	S	M	M	L

Bagaimanakah anda membina perwakilan data?

STANDARD PEMBELAJARAN
Membina perwakilan data bagi data tak terkumpul dan menjustifikasikan kesesuaian suatu perwakilan data.

Data yang ditunjukkan dalam jadual juga dapat dipaparkan dalam pelbagai bentuk grafik supaya mudah dibaca dan difahami. Kesesuaian suatu perwakilan data bergantung kepada jenis data yang dikumpulkan dan tujuan maklumat yang diperlukan. Data boleh diwakili dengan carta palang, carta pai, graf garis, plot titik dan plot batang-dan-daun.

(a) Carta palang

Carta palang ialah perwakilan data yang menggunakan palang untuk mewakili data. Carta palang sesuai digunakan untuk membuat perbandingan antara kategori.

Contoh 3

Jadual kekerapan berikut menunjukkan aktiviti masa lapang bagi murid Tingkatan 1 Bakti. Bina satu carta palang untuk mewakili data tersebut dan berikan justifikasi kepada kesesuaian perwakilan data ini.

Aktiviti	Kekerapan
Membaca	8
Menonton televisyen	9
Melayari Internet	7
Bersenam	6
Mendengar lagu	4

TIP BESTARI

Palang dalam carta palang boleh dilukis secara mendatar atau menegak.

Penyelesaian

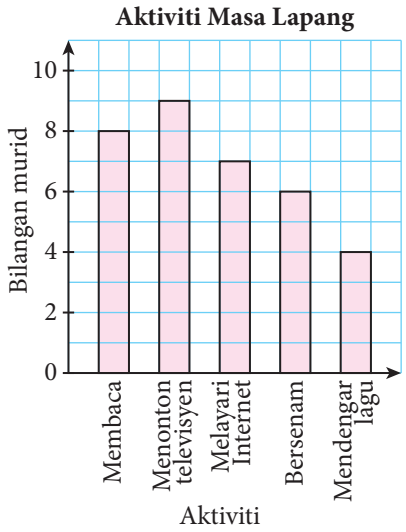
Langkah-langkah untuk membina carta palang:

Lukis paksi mengufuk dan paksi mencancang pada kertas grid.

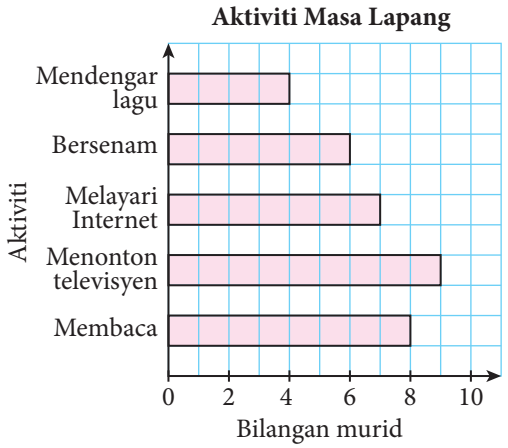
Pilih satu daripada paksi untuk menandakan skala yang sesuai dan labelkan paksi itu dengan bilangan murid. Labelkan paksi yang lain itu dengan jenis aktiviti.

Lukis palang supaya tingginya sepadan dengan kekerapan data.

Tulis tajuk carta palang itu.



atau



Carta palang ini sesuai digunakan untuk membandingkan bilangan murid bagi aktiviti masa lapang yang berbeza.

Imbas *QR Code* atau layari **https://goo.gl/bnn2mP** dan buka fail *carta palang lain_pdf* tentang perwakilan data dengan jenis carta palang yang lain.

TIP BESTARI

Apabila mewakilkan data dengan carta palang:
- lebar setiap palang mesti seragam.
- ruang di antara dua palang perlu seragam.

Contoh 4

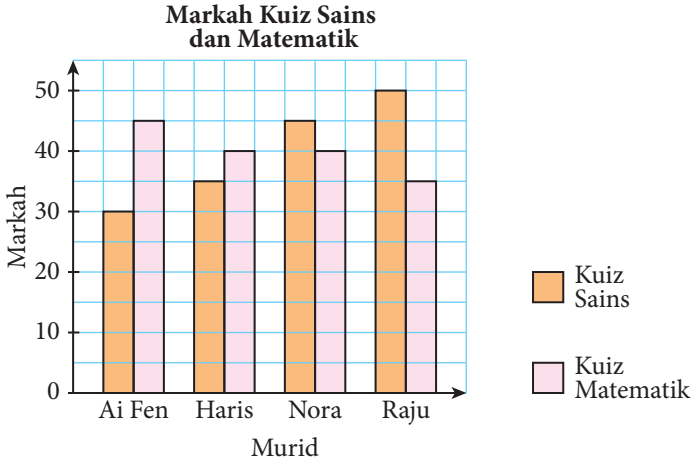
Jadual berikut menunjukkan markah yang diperoleh sekumpulan murid dalam kuiz Sains dan Matematik. Bina satu carta palang untuk mewakili dua set data tersebut.

Murid	Markah	
	Kuiz Sains	Kuiz Matematik
Ai Fen	30	45
Haris	35	40
Nora	45	40
Raju	50	35

Mari Berbincang

Bincangkan sama ada carta palang sesuai digunakan untuk data yang mempunyai satu atau dua kategori yang menjadi dominan dalam hasil kajian.

Penyelesaian



TIP BESTARI

Carta palang berpasangan sesuai digunakan untuk membandingkan dua set data. Misalnya, prestasi murid dalam dua ujian, harga hotel pada hari biasa dan musim cuti sekolah.

(b) Carta Pai

Carta pai ialah perwakilan data dengan menggunakan sektor bagi sebuah bulatan untuk memaparkan bahagian bagi setiap kategori dalam keseluruhan data itu.

Contoh 5

Jadual berikut menunjukkan bilangan kereta model Dinamik yang dijual oleh sebuah syarikat menjual kereta. Bina satu carta pai untuk mewakili data tersebut dan berikan justifikasi kepada kesesuaian perwakilan data ini.

Warna kereta	Merah	Kuning	Putih	Biru
Bilangan kereta	9	12	10	5

Mari Berbincang

Bincangkan sama ada carta pai sesuai digunakan untuk mewakilkan data yang mempunyai bilangan kategori yang banyak atau pecahan setiap kategori adalah hampir sama.

Penyelesaian

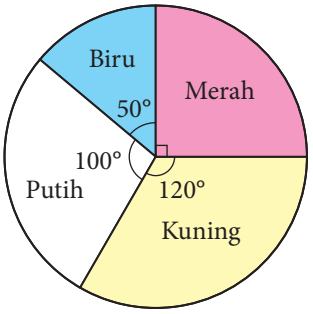
Langkah-langkah untuk membina carta pai:

Cari sudut sektor bagi setiap kategori. → Lukis sebuah bulatan dan bahagikan bulatan kepada sektor berdasarkan sudut yang dihitung. → Labelkan setiap sektor. → Tulis tajuk carta pai itu.

Warna kereta	Bilangan kereta	Pecahan bulatan	Sudut sektor
Merah	9	$\frac{9}{36}$	$\frac{9}{36} \times 360° = 90°$
Kuning	12	$\frac{12}{36}$	$\frac{12}{36} \times 360° = 120°$
Putih	10	$\frac{10}{36}$	$\frac{10}{36} \times 360° = 100°$
Biru	5	$\frac{5}{36}$	$\frac{5}{36} \times 360° = 50°$
Jumlah	36	1	360°

Sudut sektor $= \frac{\text{Kekerapan data}}{\text{Jumlah kekerapan}} \times 360°$

Jualan Kereta Model Dinamik



Carta pai ini sesuai digunakan untuk membuat perbandingan antara setiap warna kereta dengan jumlah kereta itu.

(c) Graf garis

Graf garis ialah perwakilan data yang digunakan untuk memaparkan perubahan data dalam suatu tempoh masa. Datanya diwakili oleh titik-titik yang disambungkan dengan garis lurus.

Contoh 6

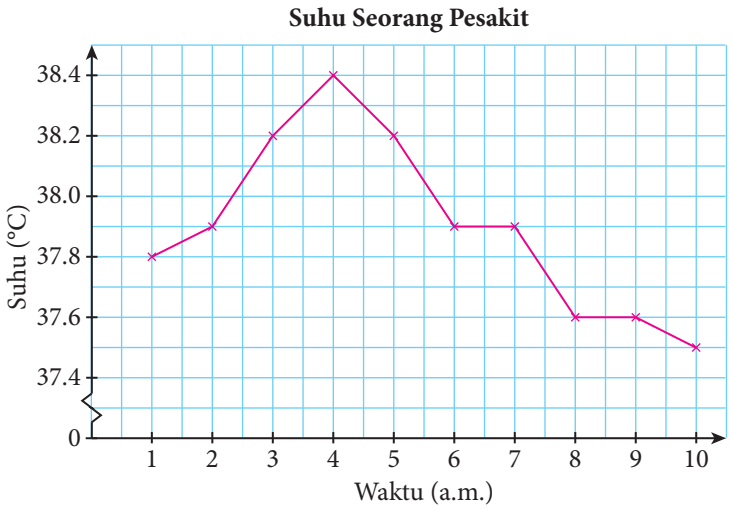
Jadual berikut menunjukkan suhu pesakit dalam suatu tempoh tertentu. Bina satu graf garis untuk mewakili data tersebut dan berikan justifikasi kepada kesesuaian perwakilan data ini.

Waktu (a.m.)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Suhu (°C)	37.8	37.9	38.2	38.4	38.2	37.9	37.9	37.6	37.6	37.5

Penyelesaian

Langkah-langkah untuk membina graf garis:

Lukis paksi mengufuk dan paksi mencancang pada kertas grid. → Pilih skala yang seragam dan sesuai untuk kedua-dua paksi. Paksi mencancang mewakili data. Paksi mengufuk mewakili tempoh masa. → Plotkan titik-titik dan sambungkan dengan garis lurus. → Tulis tajuk graf garis itu.



Graf garis ini sesuai digunakan untuk memaparkan perubahan suhu pesakit itu dalam tempoh masa 10 jam.

TIP BESTARI

Pada graf garis, paksi mengufuk biasanya mewakili tempoh masa manakala paksi mencancang biasanya mewakili nilai kekerapan.

Mari Berbincang

Bincangkan sama ada graf garis sesuai digunakan untuk
- meramalkan trend data.
- menunjukkan keadaan turun naik bagi data sebelum dan data selepas dengan jelas.

(d) Plot titik

Plot titik menunjukkan taburan data di atas garis nombor. Data mungkin berkelompok pada nilai tertentu atau bertabur secara seragam di atas garis nombor. Plot titik boleh membantu kita melihat corak data, membuat inferens dan keputusan. Plot titik juga dapat mengesan pemerhatian yang ganjil, iaitu nilai ekstrem dalam data. Jika terdapat nilai ekstrem dalam data, kita perlu menyiasat lebih lanjut untuk mengetahui punca pemerhatian yang ganjil itu.

Kerjaya dalam Matematik

Jurulatih bola keranjang menggunakan plot titik untuk mengetahui prestasi setiap pemain di bawah penyeliaannya.

Contoh 7

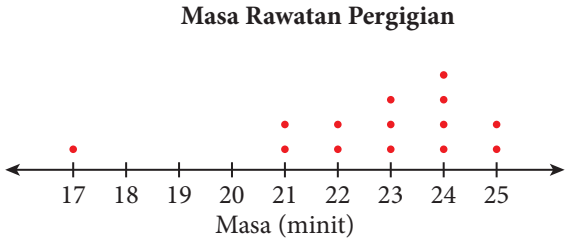
Masa rawatan pergigian (dalam minit) yang diberikan kepada 14 orang pesakit oleh seorang doktor gigi adalah seperti yang ditunjukkan di bawah. Wakilkan data itu dengan plot titik dan berikan justifikasi kepada kesesuaian perwakilan data ini.

23	24	21	24	25	24	25
24	22	17	21	23	22	23

Penyelesaian

Langkah-langkah untuk membina plot titik:

Lukis satu garis nombor mengufuk yang meliputi julat bagi data yang diberi. → Plotkan setiap data satu demi satu sebagai titik sepadan dengan nilai pada garis nombor. → Tulis tajuk plot titik itu.



Plot titik ini sesuai digunakan untuk memaparkan masa rawatan pergigian yang taburannya adalah dari 17 minit hingga 25 minit.

Mari Berbincang

Bincangkan kesesuaian plot titik dalam perwakilan data untuk
- mengilustrasikan kekerapan data.
- bilangan data yang besar.
- data kategori atau data numerik.

(e) Plot batang-dan-daun

Plot batang-dan-daun ialah perwakilan data yang mengasingkan nilai data kepada batang dan daun mengikut nilai tempat. Daun biasanya ialah digit akhir nombor itu. Batang ialah digit atau digit-digit yang lain di sebelah kiri nombor itu. Plot batang-dan-daun mengekalkan nilai data asal. Jadi, kita dapat melakukan pengiraan aritmetik ke atas nilai itu bagi tujuan analisis data.

Melintas Zaman

Ahli matematik Amerika Syarikat, John W. Tukey (1915 – 2000) memperkenal plot batang-dan-daun pada tahun 1960an. Sejak itu, plot batang-dan-daun telah menjadi perwakilan data yang popular untuk menganalisis data.

Contoh 8

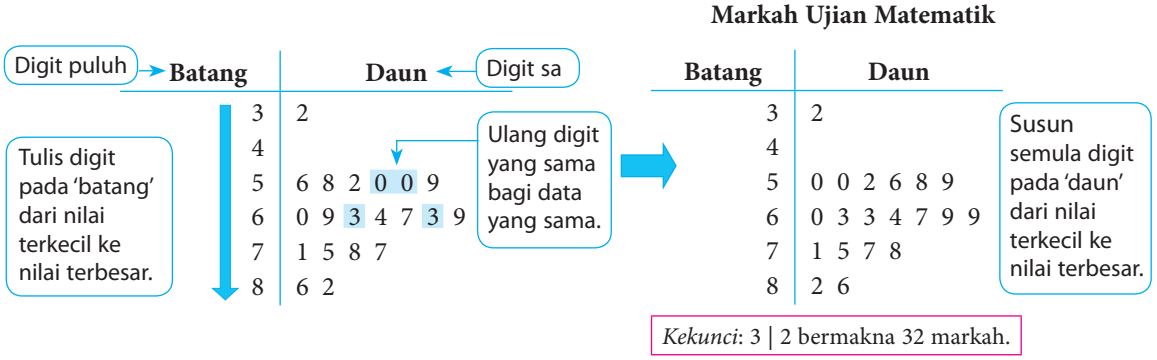
Data di bawah menunjukkan markah ujian Matematik bagi 20 orang murid di sebuah kelas. Wakilkan data itu dengan plot batang-dan-daun dan berikan justifikasi kepada kesesuaian perwakilan data ini.

60	56	69	32	63	58	71	86	52	64
50	67	82	63	75	50	69	78	77	59

Penyelesaian

Langkah-langkah untuk membina plot batang-dan-daun:

Tulis setiap data satu demi satu dengan digit puluh sebagai batang. → Digit akhir nombor itu ditulis pada daun. → Susun semula daun mengikut tertib menaik. → Tulis kekunci dan tajuk. Kekunci menunjukkan unit bagi batang dan daun.



Plot batang-dan-daun ini sesuai digunakan untuk memaparkan markah setiap murid di dalam kelas itu.

Pintar Teknologi

Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii untuk buka fail *Carta Palang.xls* bagi perwakilan data dalam Contoh 3. Seterusnya, teruskan penerokaan anda dengan jenis perwakilan data yang lain.

Mari Berbincang

Bincangkan kesesuaian plot batang-dan-daun dalam perwakilan data untuk
- bilangan data yang besar
- data kategori atau data numerik

Latih Diri 12.1b

1. Dalam satu tinjauan, keputusan yang diperoleh bagi cara murid datang ke sekolah ditunjukkan dalam jadual di bawah. Bina satu carta palang untuk mewakili data itu dan justifikasikan kesesuaian perwakilan data tersebut.

Pengangkutan	Kereta	Bas sekolah	Bas awam	Basikal	Berjalan kaki
Kekerapan	8	10	7	2	5

2. Jadual berikut menunjukkan harga bagi empat jenis penginapan sekitar Bandaraya Melaka Bersejarah semasa hari biasa dan musim cuti. Bina satu carta palang untuk mewakili dua set data itu dan justifikasikan kesesuaian perwakilan data tersebut.

Jenis penginapan	Hotel	Inap desa	Hotel bajet	Asrama
Harga hari biasa (RM)	300	250	150	100
Harga musim cuti (RM)	350	300	200	100

3. Jadual di bawah menunjukkan lagu kegemaran bagi sekumpulan kanak-kanak.

Lagu kegemaran	Rasa Sayang	Ikan Kekek	Bangau Oh Bangau	Geylang Si Paku Geylang	Lompat Si Katak Lompat	Dayung Sampan
Bilangan kanak-kanak	30	40	20	15	10	5

Bina satu carta pai untuk mewakili data itu dan justifikasikan kesesuaian perwakilan data tersebut.

4. Jadual di bawah menunjukkan tinggi Kamil dalam tempoh enam tahun. Bina satu graf garis untuk mewakili data itu dan justifikasikan kesesuaian perwakilan data tersebut.

Tahun	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Tinggi (cm)	145	150	153	160	164	167

5. Data berikut menunjukkan bilangan khidmat pesanan ringkas (SMS) yang dihantar oleh sekumpulan murid pada satu hari tertentu. Wakilkan data itu dengan plot titik dan justifikasikan kesesuaian perwakilan data tersebut.

3	4	8	7	11
6	5	7	6	3
9	6	5	11	8

6. Dalam suatu tinjauan, umur bagi 24 orang pembaca bagi sebuah majalah dicatatkan seperti berikut. Wakilkan data itu dengan plot batang-dan-daun dan justifikasikan kesesuaian perwakilan data tersebut.

44	53	33	65	51	30	42	34
57	36	51	32	39	44	25	31
58	47	31	22	58	38	60	47

Bagaimanakah anda menukar satu perwakilan data kepada perwakilan lain?

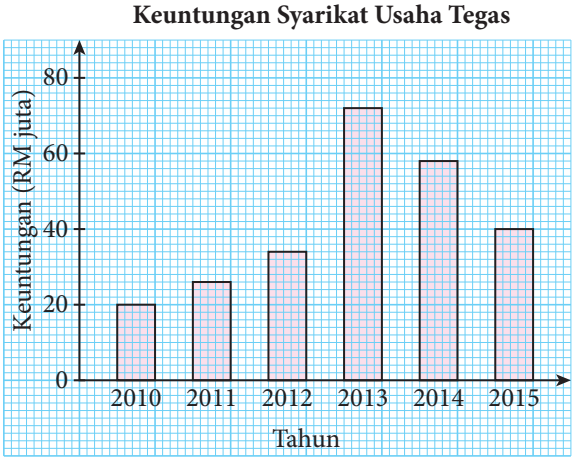
STANDARD PEMBELAJARAN

Menukar satu perwakilan data kepada perwakilan lain yang sesuai serta memberi justifikasi.

Suatu perwakilan data boleh ditukar kepada perwakilan lain yang sesuai untuk tujuan analisis yang lebih lanjut.

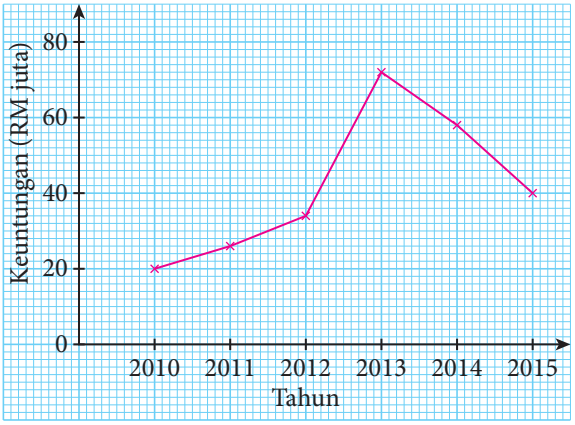
Contoh 9

Carta palang di sebelah menunjukkan keuntungan Syarikat Usaha Tegas dari tahun 2010 hingga 2015. Tukarkan perwakilan carta palang itu kepada perwakilan lain yang sesuai dan berikan justifikasi kepada penukaran perwakilan ini.



Penyelesaian

Keuntungan Syarikat Usaha Tegas



Perwakilan carta palang ditukar kepada perwakilan graf garis kerana graf garis sesuai digunakan untuk memaparkan data yang dikumpulkan dalam satu tempoh yang tertentu, iaitu prestasi keuntungan bagi Syarikat Usaha Tegas dalam tempoh enam tahun.

Contoh 10

Plot batang-dan-daun di bawah menunjukkan hasil tinjauan tentang kadar denyutan nadi per minit bagi pesakit yang dirawat di sebuah poliklinik komuniti. Tukarkan perwakilan itu kepada perwakilan plot titik dan berikan justifikasi kepada penukaran perwakilan ini.

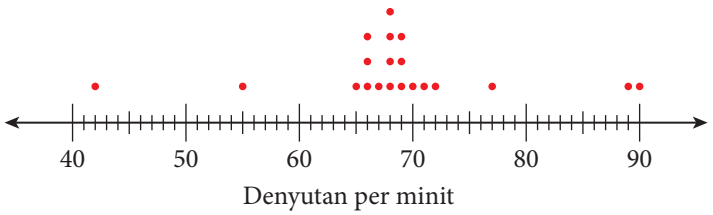
Kadar Denyutan Nadi Per Minit bagi Pesakit

Batang	Daun
4	2
5	5
6	5 6 6 6 7 8 8 8 8 9 9 9
7	0 1 2 7
8	9
9	0

Kekunci: 4 | 2 bermakna 42 denyutan per minit.

Penyelesaian

Kadar Denyutan Nadi Per Minit bagi Pesakit

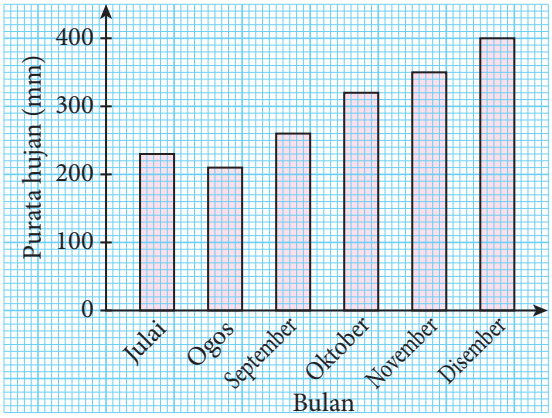


Perwakilan plot batang-dan-daun ditukar kepada perwakilan plot titik kerana kedua-dua perwakilan ini sesuai digunakan untuk memaparkan taburan data numerik dan juga dapat mengekalkan nilai data asal.

Latih Diri 12.1c

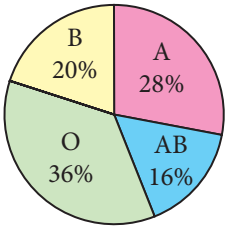
1. Carta palang di sebelah menunjukkan rekod purata hujan bulanan bagi Bandar Impian dari bulan Julai hingga Disember pada tahun 2015. Tukarkan perwakilan itu kepada perwakilan lain yang sesuai dan berikan justifikasi kepada penukaran tersebut.

Purata Hujan Bulanan bagi Bandar Impian



2. Kempen derma darah anjuran Bulan Sabit Merah Malaysia telah mendapat sambutan yang menggalakkan daripada orang ramai. Carta pai di sebelah menunjukkan kumpulan darah yang diderma oleh 25 orang dalam tiga jam yang pertama. Tukarkan perwakilan ini kepada perwakilan lain yang sesuai dan berikan justifikasi kepada penukaran tersebut.

Kumpulan Darah Penderma



Bagaimanakah anda mentafsir perwakilan data?

STANDARD PEMBELAJARAN

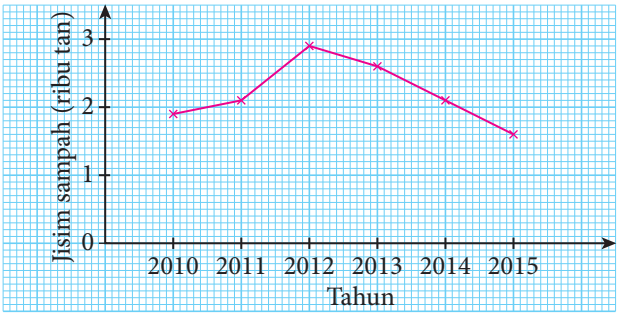
Mentafsir pelbagai perwakilan data termasuk membuat inferens atau ramalan.

Dengan mentafsir perwakilan data, kita dapat memperoleh maklumat dan seterusnya membuat inferens dan ramalan.

Contoh 11

Graf garis di sebelah menunjukkan jisim sampah, dalam ribu tan, yang dibuang di sebuah bandar dari tahun 2010 hingga tahun 2015.

Pembuangan Sampah



(a) Berapakah jisim sampah yang dibuang pada tahun 2010?

(b) Apakah yang boleh anda nyatakan tentang jisim sampah yang dibuang pada tahun 2011 dan tahun 2014?

(c) Cari min jisim sampah yang dibuang dalam tempoh enam tahun itu.

(d) Nyatakan satu inferens yang boleh dibuat berdasarkan graf garis itu.

(e) Berdasarkan trend graf garis, ramalkan jisim sampah yang dibuang pada tahun 2016.

Penyelesaian

(a) 1 900 tan

(b) Jisim sampah yang dibuang adalah sama pada tahun 2011 dan 2014.

(c) Jumlah jisim sampah yang dibuang dalam tempoh 6 tahun
= 1 900 + 2 100 + 2 900 + 2 600 + 2 100 + 1 600
= 13 200 tan

$$\text{Min jisim sampah} = \frac{13\,200}{6}$$
$$= 2\,200 \text{ tan}$$

(d) Jisim sampah yang dibuang semakin berkurangan setiap tahun selepas tahun 2012.

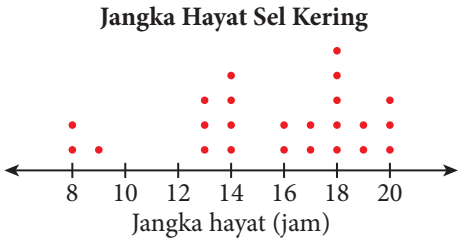
(e) 1 100 tan

Sudut Komunikasi

Fikir dan nyatakan sebab-sebab yang mungkin bagi pembuangan sampah yang semakin berkurangan di sebuah bandar.

Contoh 12

Di makmal kawalan kualiti, jangka hayat (kepada jam yang hampir) bagi 24 biji sel kering diuji. Data yang diperoleh diwakilkan dengan plot titik seperti yang ditunjukkan dalam rajah di sebelah.



(a) Nyatakan jangka hayat maksimum dan minimum bagi sel kering yang diuji.

(b) Nyatakan satu inferens yang boleh dibuat berdasarkan data dalam plot titik itu.

(c) Makmal kawalan kualiti menetapkan supaya sel kering yang mempunyai jangka hayat kurang daripada 10 jam dianggap cacat dan ditolak. Cari peratusan sel kering yang ditolak.

(d) Diketahui 50% daripada sel kering mempunyai jangka hayat sekurang-kurangnya x jam. Cari nilai x.

Penyelesaian

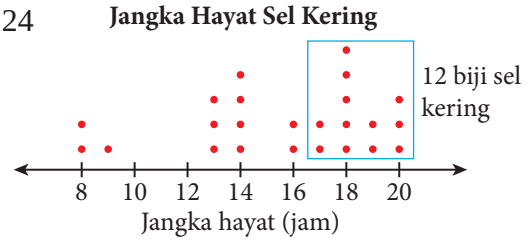
(a) Jangka hayat maksimum = 20 jam
Jangka hayat minimum = 8 jam

(b) Kebanyakan sel kering mempunyai jangka hayat dari 13 jam hingga 20 jam.

(c) Bilangan sel kering yang jangka hayat kurang daripada 10 jam = 3 biji

$$\text{Peratusan sel kering yang ditolak} = \frac{3}{24} \times 100\%$$
$$= 12.5\%$$

(d) 50% daripada bilangan sel kering $= \frac{50}{100} \times 24$
$= 12$ biji



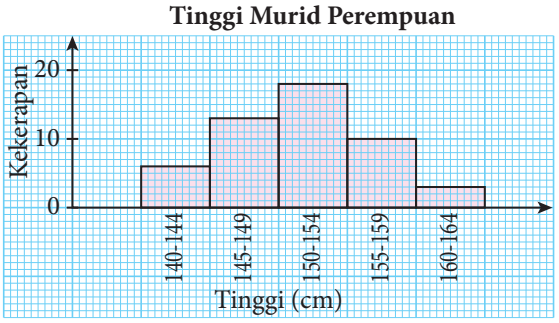
Daripada plot titik, didapati 12 biji sel kering mempunyai jangka hayat sekurang-kurangnya 17 jam.
Maka, $x = 17$

Histogram

Histogram ialah satu perwakilan data yang memaparkan data terkumpul. Data terkumpul ialah data yang dikumpulkan dalam satu selang tertentu.

Contoh 13

Histogram di bawah menunjukkan tinggi bagi 50 orang murid perempuan.



(a) Cari bilangan murid perempuan yang mempunyai tinggi 155 cm hingga 159 cm.

(b) Murid perempuan yang mempunyai tinggi 160 cm dan ke atas layak untuk menyertai pasukan bola tampar. Cari bilangan murid perempuan yang layak untuk menyertai pasukan bola tampar itu.

(c) Dengan memerhatikan bentuk histogram itu, buat inferens tentang taburan tinggi murid perempuan.

Penyelesaian

(a) 10 orang murid perempuan

(b) 3 orang murid perempuan ← 3 orang murid perempuan yang tingginya 160 – 164 cm.

(c) Kebanyakan murid perempuan mempunyai tinggi 145 cm hingga 159 cm.

Tahukah Anda

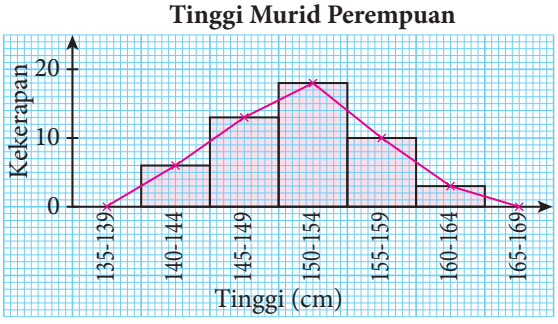
- Lebar setiap palang histogram mewakili satu selang tertentu. Misalnya, selang tinggi 140-144 merangkumi julat tinggi 140 cm hingga 144 cm.
- Tinggi palang mewakili kekerapan data.

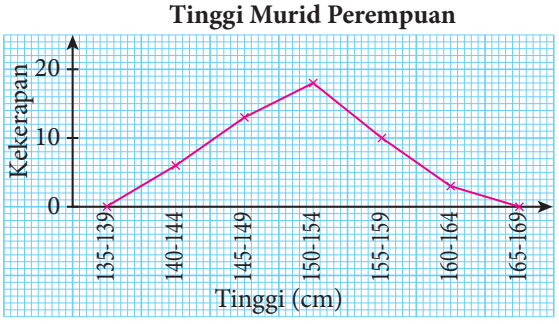
TIP BESTARI

- Histogram tidak memaparkan nilai data sebenar tetapi memaparkan nilai dalam satu selang tertentu.
- Histogram dapat memaparkan data yang besar kerana data diwakili dalam selang kelas.

Poligon Kekerapan

Poligon kekerapan ialah graf yang menyambungkan titik tengah bahagian atas setiap palang dalam histogram itu dengan garis lurus. Merujuk kepada Contoh 13, sebuah poligon kekerapan boleh dilukis daripada histogram seperti yang ditunjukkan di bawah.





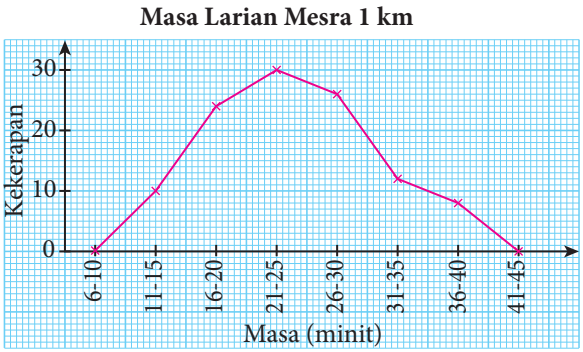
Contoh 14

Poligon kekerapan di bawah menunjukkan masa yang dicatatkan oleh sekumpulan peserta dalam Larian Mesra di sebuah taman.

(a) Cari jumlah peserta dalam acara Larian Mesra ini.

(b) Cari bilangan peserta yang mencatatkan masa larian dalam tempoh 16 minit hingga 20 minit.

(c) Dengan memerhatikan bentuk poligon kekerapan itu, buat inferens tentang taburan masa yang dicatatkan oleh peserta.



Penyelesaian

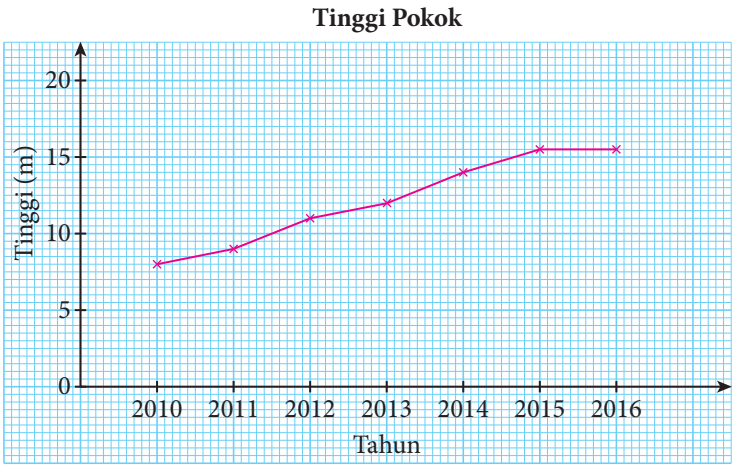
(a) Jumlah peserta = 10 + 24 + 30 + 26 + 12 + 8
= 110 orang

(b) 24 orang peserta ← 24 orang peserta mencatatkan masa larian 16 – 20 minit

(c) Kebanyakan peserta mencatatkan masa larian dari 16 minit hingga 30 minit.

Latih Diri 12.1d

1. Seorang ahli botani mengkaji tinggi sebatang pokok di kawasan hutan hujan tropika. Graf garis di bawah menunjukkan tinggi pokok itu dalam tempoh tujuh tahun.



(a) Berapakah tinggi pokok itu pada awal tempoh kajian?

(b) Berapakah pertambahan tinggi pokok itu dalam tempoh tujuh tahun?

(c) Pada tahun yang manakah tinggi pokok itu ialah 12 m?

(d) Nyatakan satu inferens yang boleh dibuat berdasarkan graf garis itu.

(e) Berdasarkan trend graf garis, ramalkan tinggi pokok itu pada tahun 2017.

2. Plot batang-dan-daun di bawah menunjukkan diameter gandar roda yang dihasilkan oleh sebuah mesin.

Diameter Gandar Roda

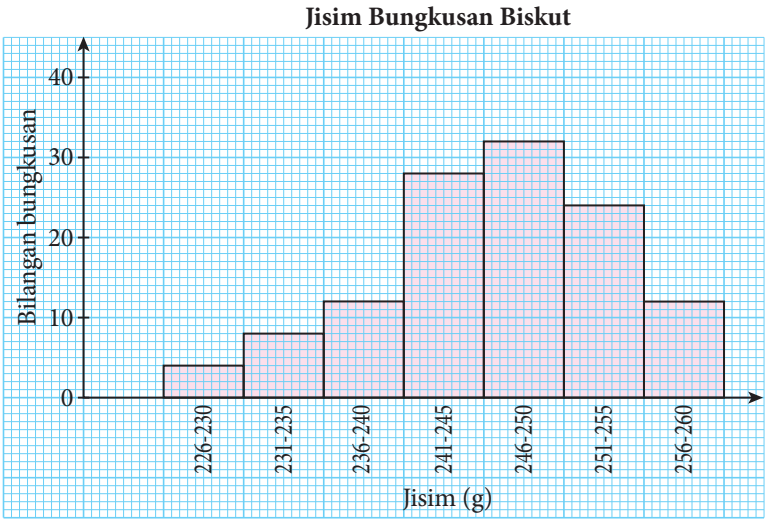
Batang	Daun
24	5 6 6 8
25	0 1 1 2 3 6
26	0 0 0 1 3 3 4 5 8 9
27	3 4 4 5 7 8 8
28	2 3 6

Kekunci: 24 | 5 bermakna 24.5 mm.



(a) Tentukan jumlah bilangan gandar roda yang dihasilkan.
(b) Cari diameter terbesar dan terkecil bagi gandar roda yang dihasilkan itu.
(c) Seorang mekanik mendapati dia perlu mengurangkan diameter gandar roda yang melebihi 27.5 mm supaya gandar dapat dimasukkan ke dalam roda. Hitung peratusan gandar roda yang perlu dikurangkan diameternya.
(d) Nyatakan satu inferens yang boleh dibuat tentang taburan diameter gandar roda dalam plot batang-dan-daun itu.

3.



Seorang penyelia kawalan mutu ingin menentukan kelompok biskut yang dihasilkan di bahagian pembungkusan memenuhi piawaian jisim yang ditetapkan. Histogram di atas menunjukkan jisim bungkusan biskut bagi beberapa sampel yang diuji.

(a) Berapa bungkusan biskut yang diuji dalam sampel itu?
(b) Berapa bungkusan biskut yang mempunyai jisim 236 g hingga 240 g?
(c) Mengikut piawaian yang ditetapkan, jika 75% daripada sampel itu mempunyai jisim 241 g hingga 260 g, maka kelompok biskut yang dihasilkan memenuhi spesifikasi dan dibenarkan untuk pembungkusan dan seterusnya diedarkan ke pasaran. Adakah kelompok pengeluaran biskut ini memenuhi piawai yang ditetapkan? Tunjukkan pengiraan anda.

Apakah kepentingan mewakilkan data secara beretika?

Perwakilan data membantu kita menganalisis dan mentafsir data dengan mudah. Kita perlu mewakilkan data secara beretika untuk mengelakkan kekeliruan.

Untuk mewakilkan data secara beretika,
- skala yang digunakan dalam perwakilan mesti seragam dan bermula daripada 0.
- data yang dipaparkan mesti tepat.

STANDARD PEMBELAJARAN

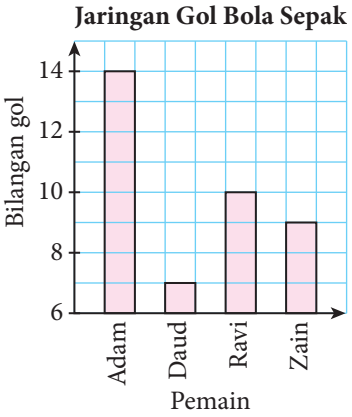
Membincangkan kepentingan mewakilkan data secara beretika bagi mengelakkan kekeliruan.

Contoh 15

Carta palang di sebelah menunjukkan bilangan gol yang dijaringkan oleh empat orang pemain bola sepak dalam Liga Bola Sepak Daerah Permai.

(a) Adakah bilangan jaringan gol Adam ialah dua kali bilangan jaringan gol Ravi? Terangkan.

(b) Pada pendapat anda, adakah carta palang ini dapat mewakili bilangan gol pemain dengan jelas?



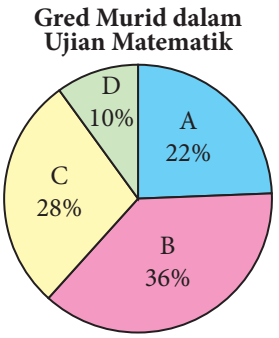
Penyelesaian

(a) Bilangan jaringan gol Adam = 14
Bilangan jaringan gol Ravi = 10
Maka, bilangan jaringan gol Adam bukan dua kali bilangan jaringan gol Ravi.

(b) Tidak, kerana maklumat yang dipaparkan mengelirukan. Skala pada paksi mencancang harus bermula daripada sifar.

Contoh 16

Carta pai di sebelah menunjukkan gred yang diperoleh sekumpulan murid dalam suatu ujian Matematik. Adakah carta pai ini memaparkan data dengan tepat? Terangkan.



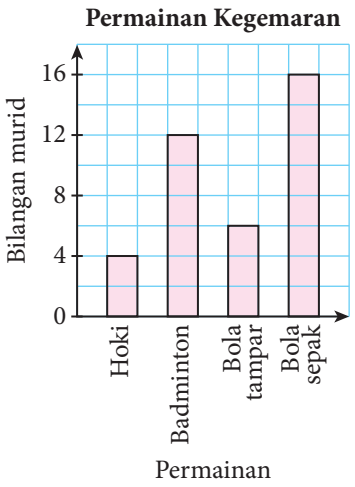
Penyelesaian

Jumlah peratusan = 22 + 36 + 28 + 10
= 96

Tidak, kerana jumlah peratusan pada carta pai tidak sama dengan 100.

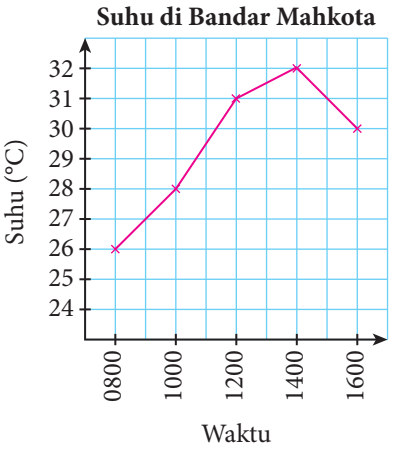
Latih Diri 12.1e

1.



Zurini menjalankan tinjauan ke atas 40 orang murid tentang sejenis permainan kegemaran. Hasil tinjauan ditunjukkan dalam carta palang di atas. Adakah carta palang ini memaparkan data dengan tepat? Terangkan.

2.

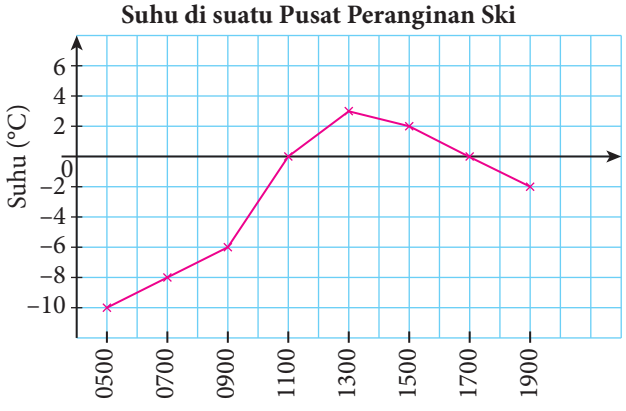


Graf garis di atas menunjukkan suhu di Bandar Mahkota dari jam 0800 hingga jam 1600. Adakah graf garis ini memaparkan data dengan jelas? Terangkan.

Mahir Diri 12.1

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 12.1.

1.



Graf garis di atas menunjukkan suhu yang dicatatkan pada satu hari tertentu di sebuah pusat peranginan ski pada musim sejuk.

(a) Anggarkan suhu pada jam 1000.
(b) Ramalkan suhu pada jam 2100.
(c) Pada pukul berapakah suhunya ialah 0°C?

2.

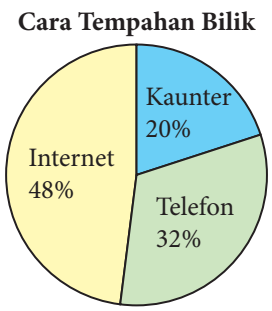
Haiwan	Citah	Kuda belang	Singa	Kuda	Rusa	Burung unta
Kelajuan (km/j)	110	65	80	75	70	95

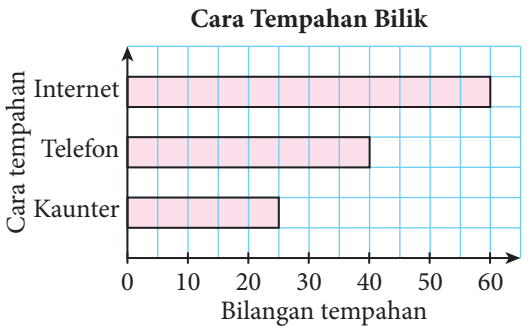
Jadual kekerapan di atas menunjukkan kelajuan maksimum, dalam km/j, yang dapat dicapai oleh beberapa jenis haiwan.

(a) Wakilkan data di atas dengan
  (i) carta palang,
  (ii) plot batang-dan-daun.

(b) Berdasarkan kedua-dua perwakilan data yang dibina di (a), perwakilan yang mana lebih sesuai digunakan? Terangkan.

3.





Sebuah hotel menerima 125 tempahan bilik melalui tiga cara pada suatu hari. Data ini dipaparkan dengan menggunakan carta pai dan carta palang.

(a) Berapakah beza antara bilangan tempahan bilik yang dibuat melalui Internet dengan bilangan tempahan bilik melalui kaunter? Perwakilan yang manakah menunjukkan data ini dengan jelas? Terangkan.

(b) Hampir separuh daripada tempahan dibuat melalui Internet. Perwakilan yang manakah menunjukkan data ini dengan jelas? Terangkan.

(c) Perwakilan yang manakah menunjukkan bilangan tempahan melalui Internet dengan lebih jelas? Berikan justifikasi kepada jawapan anda.

(d) Adakah graf garis sesuai digunakan untuk memaparkan data ini? Terangkan.

(e) Apakah perwakilan lain yang sesuai untuk memaparkan data ini?

4. Data di bawah menunjukkan elaun harian (RM) yang diterima oleh sekumpulan pekerja kilang.

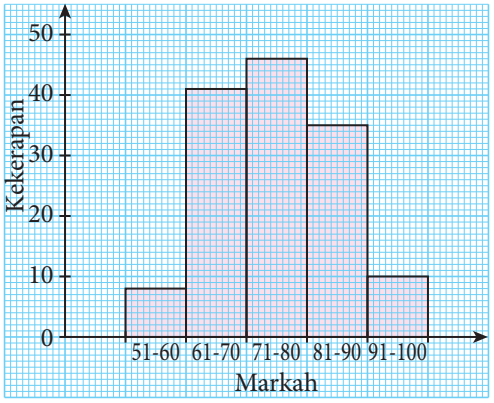
20	25	21	24	22	23
22	22	23	30	25	22

(a) Wakilkan data di atas dengan plot titik.

(b) Huraikan secara ringkas
  (i) taburan data bagi elaun harian kumpulan pekerja kilang itu,
  (ii) nilai kebanyakan data itu tertumpu,
  (iii) sama ada nilai ekstrem terdapat dalam data itu.

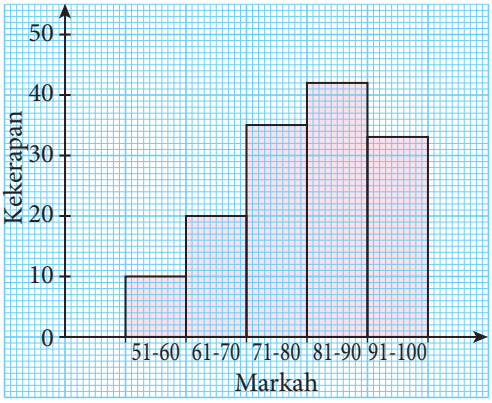
5. Dua histogram dalam Rajah (a) dan Rajah (b) masing-masing menunjukkan markah ujian bagi mata pelajaran Sains dan Matematik murid tingkatan 1.

Markah Ujian Sains bagi Murid Tingkatan 1



Rajah (a)

Markah Ujian Matematik bagi Murid Tingkatan 1

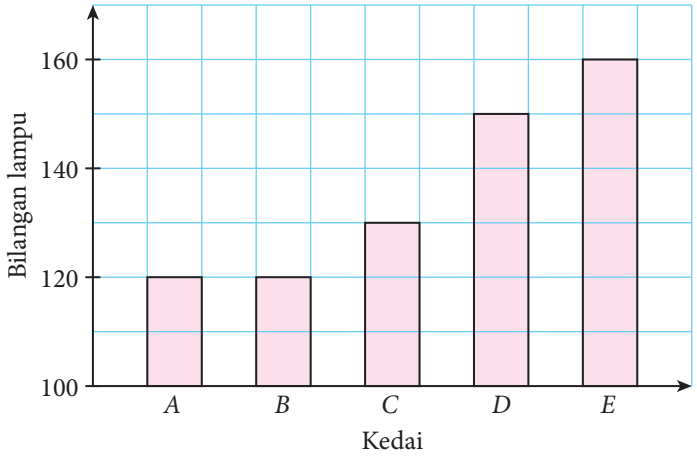


Rajah (b)

(a) Cari bilangan murid yang mendapat lebih daripada 80 markah bagi setiap ujian.
(b) Huraikan secara ringkas taburan markah bagi setiap ujian.
(c) Bandingkan dua taburan ini. Apakah inferens yang boleh dibuat?

6. Carta palang di bawah menunjukkan bilangan lampu yang dijual oleh lima buah kedai dalam sebulan.

Jualan Lampu



(a) Apakah yang boleh anda nyatakan tentang bilangan lampu yang dijual oleh kedai *A* dan *B*?
(b) Kedai *E* mendakwa bahawa bilangan lampu yang dijualnya adalah dua kali bilangan lampu yang dijual oleh kedai *C*. Adakah dakwaan ini sah? Terangkan jawapan anda.

RUMUSAN

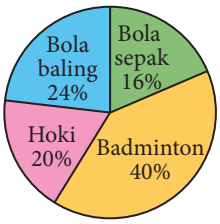
PENGENDALIAN DATA

- **Data**
  - Kategori
  - Numerik
- **Kekerapan**
  - Jadual kekerapan

PERWAKILAN DATA

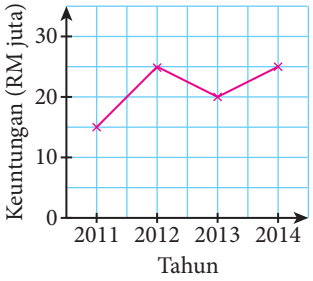
Carta pai

Permainan Kegemaran



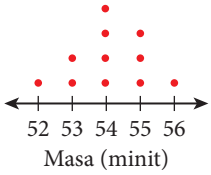
Graf garis

Keuntungan Syarikat Maju



Plot titik

Masa Latihan Merentas Desa



Plot batang-dan-daun

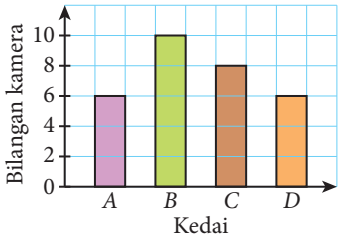
Mata Jaringan Bola Keranjang

Batang	Daun
0	2
1	2 2 2 5 5 8
2	0 0 1 1 1 4 6 6 7 8
3	0 0

Kekunci: 1 | 5 bermakna 15 mata

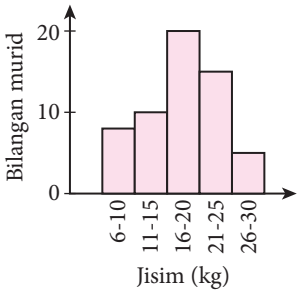
Carta palang

Bilangan Kamera yang Dijual



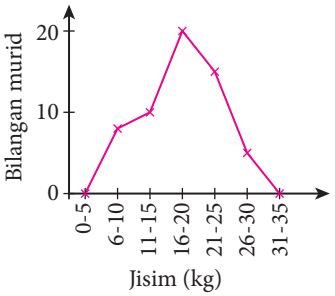
Histogram

Jisim Surat Khabar Lama yang Dikumpul



Poligon kekerapan

Jisim Surat Khabar Lama yang Dikumpul



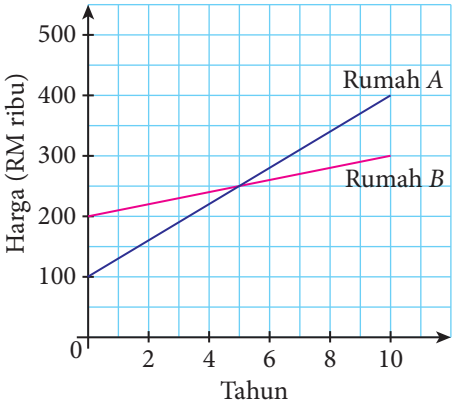
Pada akhir bab ini, saya dapat...	Sangat baik	Berusaha lagi
menjana soalan statistik dan mengumpul data yang relevan.		
mengklasifikasikan data kepada data kategori atau data numerik dan membina jadual kekerapan.		
membina perwakilan data bagi data tak terkumpul dan menjustifikasikan kesesuaian suatu perwakilan data.		
menukar satu perwakilan data kepada perwakilan lain yang sesuai serta memberi justifikasi.		
mentafsir pelbagai perwakilan data termasuk membuat inferens atau ramalan.		
membincangkan kepentingan mewakilkan data secara beretika bagi mengelakkan kekeliruan.		

Marilah PRAKTIS

Uji Diri Anda

1. Graf garis di bawah menunjukkan harga rumah *A* dan rumah *B* pada awalnya dan kadar kenaikan harga dalam tempoh 10 tahun.

Harga Rumah *A* dan *B*

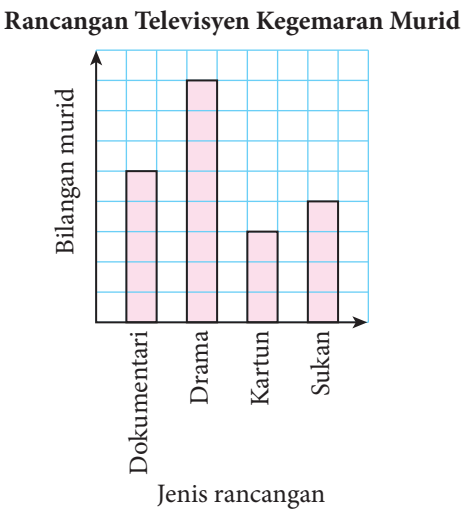


(a) Rumah mana mempunyai kadar kenaikan harganya yang lebih tinggi?
(b) Pada tahun apa harga rumah *A* dan harga rumah *B* adalah sama?

2. Carta palang di sebelah menunjukkan empat jenis rancangan televisyen yang digemari oleh sekumpulan murid.

(a) Nyatakan jenis rancangan televisyen yang paling digemari oleh kumpulan murid itu.

(b) Wakilkan semua maklumat dalam carta palang itu dengan menggunakan carta pai.

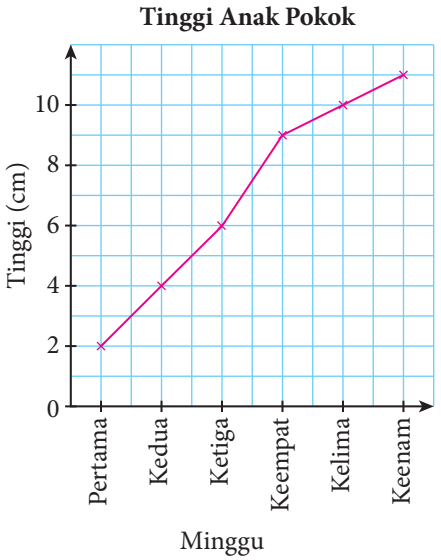


3. Dalam satu eksperimen, Johari mengukur tinggi anak pokok setiap minggu selama enam minggu. Dia mempersembah data yang dikumpulkan dengan menggunakan graf garis.

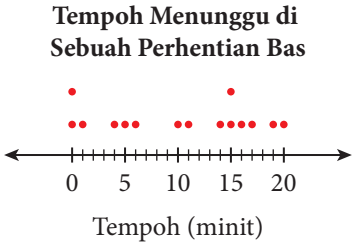
(a) Nyatakan minggu-minggu yang mana anak pokok tumbuh dengan kadar yang sama.

(b) Antara dua minggu yang manakah pertambahan tinggi anak pokok paling besar?

(c) Apakah kelebihan perwakilan data ini?



4. Satu tinjauan dijalankan untuk menentukan tempoh menunggu (kepada minit yang terdekat) bagi sekumpulan penumpang di sebuah perhentian bas. Data daripada tinjauan diwakilkan dengan plot titik. Berdasarkan plot titik itu, tentukan pernyataan yang berikut BENAR atau PALSU.



(a) Bilangan penumpang yang terlibat dalam tinjauan ini ialah 20 orang.

(b) Tempoh menunggu yang paling singkat ialah 0 minit.

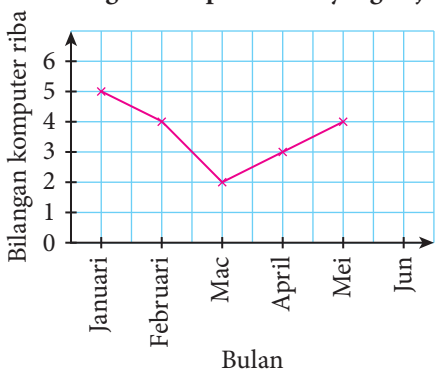
(c) Tempoh menunggu bagi 40% daripada penumpang adalah sekurang-kurangnya 15 minit.

5. Graf garis yang tidak lengkap di sebelah menunjukkan bilangan komputer riba yang dijual di sebuah kedai komputer dari bulan Januari hingga bulan Mei. Bilangan komputer riba yang dijual pada bulan Jun tidak ditunjukkan.

(a) Jumlah komputer riba yang dijual dari bulan Januari hingga Jun ialah 24 unit. Salin dan lengkapkan graf garis itu untuk bulan Jun.

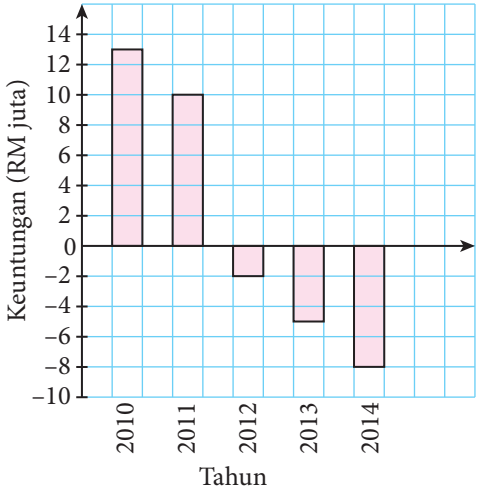
(b) Tukarkan perwakilan graf garis kepada perwakilan lain yang sesuai dan berikan justifikasi kepada penukaran tersebut.

Bilangan Komputer Riba yang Dijual



6. Carta palang di bawah menunjukkan keuntungan Syarikat Cekap dari tahun 2010 hingga tahun 2014.

Keuntungan Syarikat Cekap



(a) Pada tahun apakah Syarikat Cekap memperoleh keuntungan maksimum? Berapakah keuntungan itu?

(b) Pada tahun apakah Syarikat Cekap mula mengalami kerugian? Berapakah kerugian pada tahun itu?

(c) Berapakah keuntungan atau kerugian bagi tahun 2014?

(d) (i) Diberi bahawa Syarikat Cekap memperoleh pertambahan keuntungan sebanyak RM11 juta pada tahun 2015 berbanding dengan tahun 2014. Berdasarkan maklumat ini, lengkapkan palang bagi tahun 2015 pada rajah yang sama.

(ii) Seterusnya, hitung jumlah keuntungan atau kerugian Syarikat Cekap dalam tempoh enam tahun itu.

7. Masa yang diambil (dalam minit) untuk seorang tukang paip memperbaiki 30 batang paip bocor adalah ditunjukkan dalam plot batang-dan-daun di bawah.

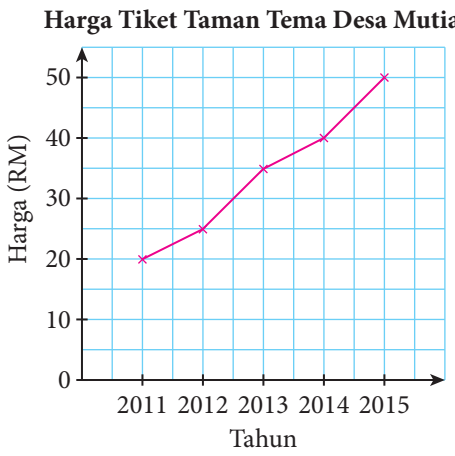
Masa yang Diambil untuk Memperbaiki Paip Bocor

Batang	Daun
1	2 5 5 6 7 8
2	1 4 5 7 8
3	0 0 1 3 4 5 6 7 7 8 9
4	1 2 3 5 7 8
5	2 6

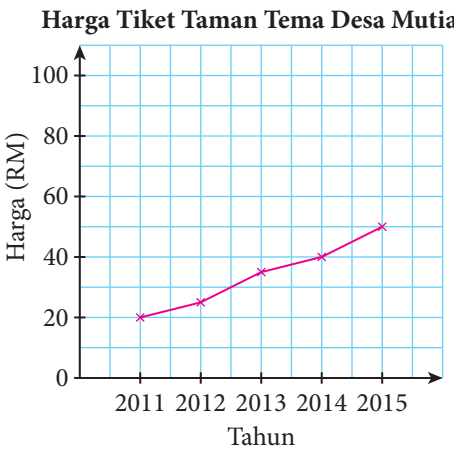
Kekunci: 1 | 2 bermakna 12 minit.

(a) Senaraikan semua data yang dipaparkan dalam plot batang-dan-daun di atas.
(b) Nyatakan masa yang paling singkat untuk memperbaiki paip bocor.
(c) Apakah inferens yang boleh dibuat tentang masa yang diambil untuk memperbaiki paip bocor?

8.



Rajah (a)



Rajah (b)

Graf garis dalam Rajah (a) dan Rajah (b) masing-masing memaparkan data yang sama bagi harga tiket Taman Tema Desa Mutiara dari tahun 2011 hingga 2015.

(a) Graf garis manakah yang menunjukkan kenaikan harga yang lebih tinggi dalam tempoh lima tahun itu?
(b) Graf garis yang mana akan digunakan oleh pengurus Taman Tema Desa Mutiara untuk menunjukkan kenaikan harga tiket yang tidak ketara? Adakah perwakilan data secara ini beretika? Terangkan.

TUGASAN

Dalam tugasan ini, anda akan mengumpul, memapar, menganalisis dan mentafsir data tentang saluran media yang digunakan untuk mempromosi suatu produk baharu dalam kalangan remaja. Saluran media yang ditinjau adalah seperti surat khabar, televisyen, radio, Internet, media sosial, majalah, katalog, risalah dan lain-lain.

Tulis satu laporan untuk mencadangkan saluran media yang dapat mempromosi produk itu dengan meluas dalam kalangan remaja dan ramalkan saluran media yang akan menjadi semakin popular pada masa yang akan datang. Untuk menyokong cadangan anda, laporan anda seharusnya merangkumi borang soal selidik, jadual kekerapan, perwakilan data yang sesuai dengan menggunakan perisian komputer, pentafsiran data dan kesimpulan.

Eksplorasi MATEMATIK

Baca rencana di bawah dan bincangkan soalan-soalan yang dikemukakan.

PUTRAJAYA: Pusat Khidmat Aduan Pengguna Nasional (NCCC) mendedahkan pada tahun 2012 mereka menerima aduan tertinggi dari kategori telekomunikasi, iaitu sebanyak 5 985 aduan. Kedua ialah dari kategori produk pengguna secara umum dengan 5 764 aduan dan diikuti oleh kategori utiliti dengan 5 568 aduan.

No	Kategori Aduan	Bilangan Aduan
1	Telekomunikasi	5 985
2	Produk Pengguna Secara Umum	5 764
3	Utiliti	5 568
4	Perbankan	5 555
5	Automobil	2 986
6	Pelancongan & Percutian	2 034
7	Kesihatan dan Kecergasan	1 839
8	Perumahan dan Hartanah	1 734
9	Pemeriksaan Kenderaan – Bengkel	1 695
10	Perkhidmatan Pengguna – Runcit	1 617

Sumber:
Generasi Pengguna, Ogos 2013, terbitan usahasama Kementerian Perdagangan Dalam Negeri, Koperasi dan Kepenggunaan dan FOMCA

1. Namakan tiga kategori yang menerima aduan yang paling banyak.

2. Seorang ahli statistik mengulas bahawa "ada kemungkinan kategori produk pengguna secara umum menerima aduan yang lebih tinggi daripada kategori telekomunikasi". Bincangkan mengapa ulasan ini mungkin benar.
Nota: Anda boleh berfikir bagaimana data (bilangan aduan) disusun?

3. Apakah yang anda dapati tentang pengorganisasian data yang dibuat?

BAB 13

Teorem Pythagoras



Apakah yang akan anda pelajari?

- Teorem Pythagoras
- Akas Teorem Pythagoras

Kenapa Belajar Bab Ini?

Sebagai asas pengetahuan untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan segi tiga bersudut tegak. Bincangkan bidang yang melibatkan penyelesaian masalah yang berhubung dengan segi tiga bersudut tegak.



Sudut tegak wujud dalam banyak objek di sekeliling kita. Dalam pembinaan bangunan, bagaimanakah seorang jurubina memastikan penjuru dinding bangunan yang dibina bersudut tegak?



Melintas Zaman



Pythagoras

Pythagoras (569 S.M. – 475 S.M.) ialah ahli matematik dan juga ahli falsafah yang banyak memberi sumbangan kepada perkembangan matematik hari ini. Beliau merupakan orang pertama yang membuktikan teorem Pythagoras.

Untuk maklumat lanjut:

http://goo.gl/r4JZ

Jaringan Kata

• akas teorem Pythagoras	• *converse of Pythagoras' theorem*
• hipotenus	• *hypotenuse*
• teorem Pythagoras	• *Pythagoras' theorem*

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk audio Jaringan Kata.

13.1 Teorem Pythagoras

Apakah hipotenus?



STANDARD PEMBELAJARAN

Mengenal pasti dan mendefinisikan hipotenus bagi sebuah segi tiga bersudut tegak.

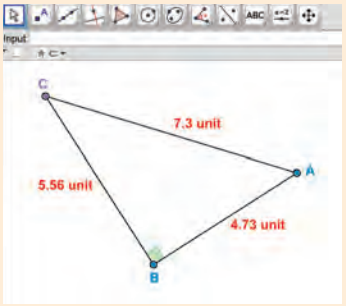
Kita sering kali diberitahu tentang saiz skrin monitor sebuah komputer sebagai 19 inci, 21 inci atau 24 inci dan sebagainya. Saiz ini diukur mengikut panjang pepenjuru monitor itu. Apakah hubungan saiz ini dengan panjang dan lebar skrin monitor?

Aktiviti Penerokaan 1 Berkumpulan

Tujuan : Mengenal pasti hipotenus sebuah segi tiga bersudut tegak.

Arahan:
- Lakukan aktiviti ini dalam kumpulan empat orang.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

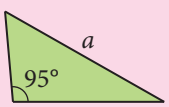
1. Buka fail *Hipotenus.ggb* dengan *GeoGebra*. Paparan menunjukkan sebuah segi tiga bersudut tegak dengan panjang setiap sisi.
2. Kenal pasti dan rekod sisi yang terpanjang.
3. Seret titik *A*, *B* atau *C* untuk mengubah bentuk segi tiga itu dan ulang penerokaan di Langkah 2.
4. Bincang dengan rakan anda tentang dapatan anda.

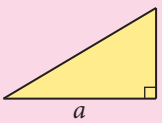


Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 1, didapati bahawa sisi yang terpanjang dalam sebuah segi tiga bersudut tegak ialah sisi yang sentiasa bertentangan dengan sudut tegak.

Sisi terpanjang yang bertentangan dengan sudut tegak itu disebut sebagai **hipotenus** segi tiga bersudut tegak.

Mari Berbincang

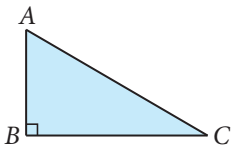


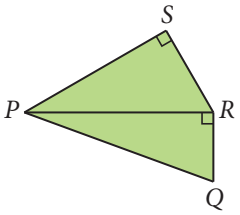


Bincang dengan rakan anda dan terangkan mengapa sisi yang bertanda *a* bukan hipotenus.

Contoh 1

Bagi setiap yang berikut, kenal pasti hipotenus.

(a) 

(b) 

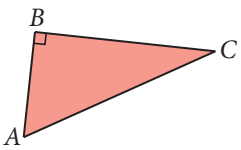
Penyelesaian

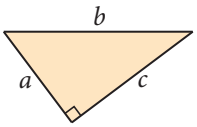
(a) AC ialah hipotenus. ← Sisi bertentangan dengan sudut tegak.

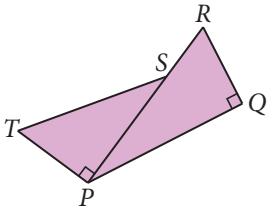
(b) PR ialah hipotenus dalam segi tiga PSR.
PQ ialah hipotenus dalam segi tiga PRQ.

Latih Diri 13.1a

1. Bagi setiap yang berikut, kenal pasti hipotenus.

(a) 

(b) 

(c) 

Apakah hubungan antara sisi segi tiga bersudut tegak?

Aktiviti Penerokaan 2

Kelas Berbalik

Tujuan : Meneroka dan menerangkan teorem Pythagoras.

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *Pythagoras.ggb* dengan *GeoGebra*. Paparan menunjukkan sebuah segi tiga bersudut tegak ABC dengan segi empat sama pada setiap sisi segi tiga itu.

2. Seret bentuk-bentuk yang berwarna dalam segi empat sama pada sisi AB dan BC dan letakkan bentuk-bentuk itu ke dalam segi empat sama pada sisi AC. Adakah bentuk-bentuk itu mengisi sepenuhnya segi empat sama pada sisi AC?

3. Seret penggelongsor 'Mengalih semua', atau klik pada petak 'Tunjuk garis panduan' dan 'Mengalih satu demi satu' untuk membantu anda.

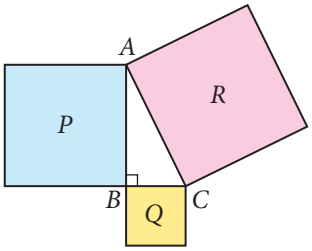


STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan hubungan antara sisi segi tiga bersudut tegak. Seterusnya menerangkan teorem Pythagoras merujuk kepada hubungan tersebut.

4. Seret titik A, B dan C untuk mengubah bentuk segi tiga bersudut tegak itu dan ulang penerokaan anda.
5. Bincang dengan rakan anda tentang dapatan anda.
6. Dengan mempertimbangkan luas segi empat sama itu, nyatakan satu hubungan antara sisi AB, BC dan AC.

Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 2, didapati bahawa luas segi empat sama pada hipotenus adalah sama dengan jumlah luas segi empat sama pada dua sisi yang lain.

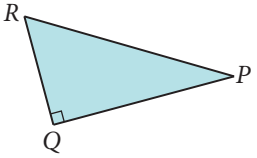


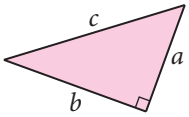
Luas R = Luas P + Luas Q
$AC^2 = AB^2 + BC^2$

Hubungan ini disebut sebagai **teorem Pythagoras**.

Contoh 2

Bagi setiap yang berikut, nyatakan hubungan antara panjang sisi segi tiga bersudut tegak yang diberi.

(a)


(b)


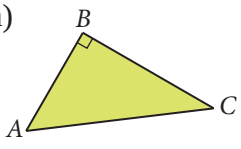
Penyelesaian

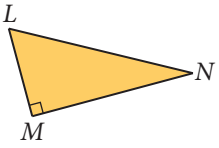
(a) $PR^2 = QR^2 + PQ^2$

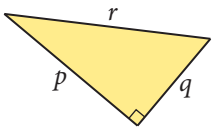
(b) $c^2 = a^2 + b^2$

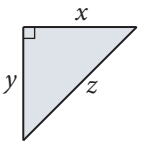
Latih Diri 13.1b

1. Bagi setiap yang berikut, nyatakan hubungan antara panjang sisi segi tiga bersudut tegak yang diberi.

(a)


(b)


(c)


(d)


Bagaimanakah anda menentukan panjang sisi yang tidak diketahui bagi suatu segi tiga bersudut tegak?

Teorem Pythagoras boleh digunakan untuk menentukan panjang sisi yang tidak diketahui dalam suatu segi tiga bersudut tegak jika panjang dua sisi yang lain diberi.

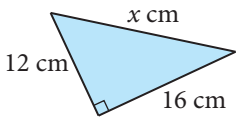
STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan panjang sisi yang tidak diketahui bagi
(i) sebuah segi tiga bersudut tegak.
(ii) gabungan bentuk geometri.

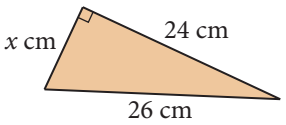
Contoh 3

Bagi setiap yang berikut, hitung nilai x.

(a)



(b)



Penyelesaian

(a) $x^2 = 12^2 + 16^2$
$= 144 + 256$
$= 400$
$x = \sqrt{400}$
$= 20$

(b) $26^2 = x^2 + 24^2$
$x^2 = 26^2 - 24^2$
$= 676 - 576$
$= 100$
$x = \sqrt{100}$
$= 10$

Celik

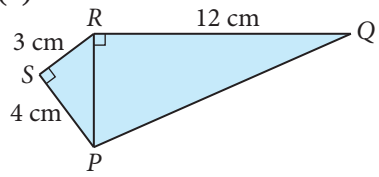
Panjang hipotenus boleh dihitung dengan menggunakan fungsi Pol. Misalnya, Contoh 3(a),

tekan [Pol(] [1] [2] [,] [1] [6] [)] [=]

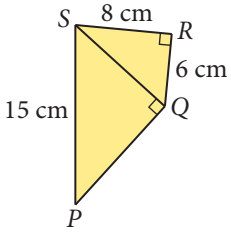
Contoh 4

Hitung panjang PQ dalam setiap rajah yang berikut.

(a)



(b)



Tahukah Anda

Tiga nombor a, b dan c yang memuaskan $c^2 = a^2 + b^2$ disebut sebagai trirangkap Pythagoras.
Misalnya, (3, 4, 5), (5, 12, 13), (7, 24, 25) dan sebagainya.

Penyelesaian

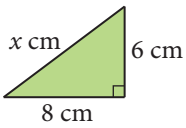
(a) $PR^2 = 3^2 + 4^2$
$= 9 + 16$
$= 25$
$PQ^2 = PR^2 + RQ^2$
$= 25 + 12^2$
$= 169$
$PQ = \sqrt{169}$
$= 13$ cm

(b) $QS^2 = 6^2 + 8^2$
$= 36 + 64$
$= 100$
$PS^2 = QS^2 + PQ^2$
$PQ^2 = PS^2 - QS^2$
$= 15^2 - 100$
$= 125$
$PQ = \sqrt{125}$
$= 11.18$ cm (2 tempat perpuluhan)

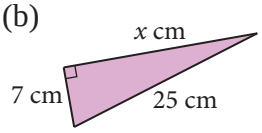
Latih Diri 13.1c

1. Bagi setiap yang berikut, hitung nilai x. Berikan jawapan anda betul kepada dua tempat perpuluhan jika perlu.

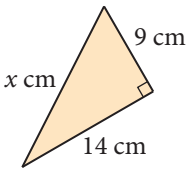
(a)



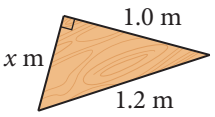
(b)



(c)

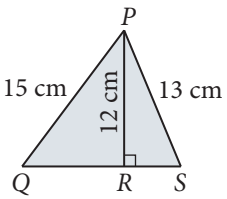


(d)

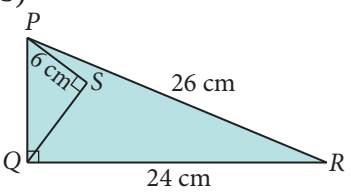


2. Hitung panjang QS dalam setiap rajah yang berikut. Berikan jawapan anda betul kepada dua tempat perpuluhan jika perlu.

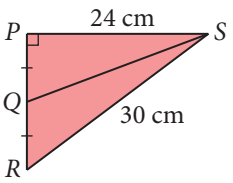
(a)



(b)



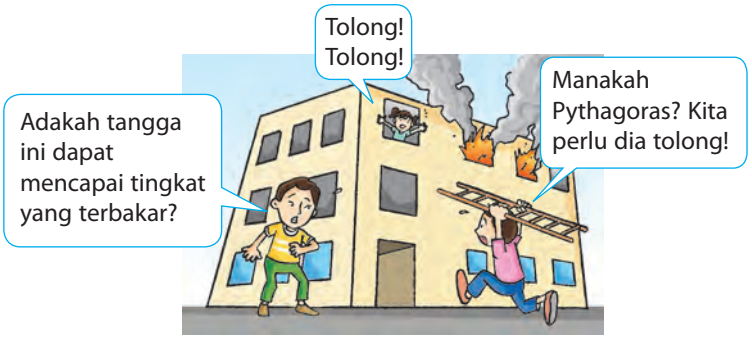
(c)



Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan teorem Pythagoras.



ZON APLIKASI MATEMATIK

Seorang ahli bomba menaiki tangga untuk menyelamatkan seorang kanak-kanak yang terperangkap di tingkat tiga yang terbakar seperti yang ditunjukkan dalam rajah di sebelah. Kedudukan tingkat itu dari tanah mengufuk ialah 6 m. Kaki tangga dari dinding bangunan ialah 4.5 m. Berapakah panjang tangga itu?



Penyelesaian

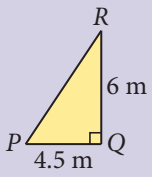
Memahami masalah

- Jarak tingkat tiga dari tanah mengufuk = 6 m
- Jarak kaki tangga dari bangunan = 4.5 m
- Cari panjang tangga itu.

Merancang strategi

- Lukis sebuah segi tiga bersudut tegak PQR untuk mewakili maklumat yang diberikan.
- Gunakan teorem Pythagoras.

Melaksanakan strategi



$$PR^2 = PQ^2 + QR^2$$
$$= 4.5^2 + 6^2$$
$$= 20.25 + 36$$
$$= 56.25$$
$$PR = 7.5 \text{ m}$$

Maka, panjang tangga ialah 7.5 m.

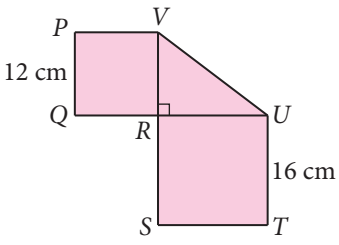
Membuat refleksi

$7.5^2 = 56.25$

$4.5^2 + 6^2 = 56.25$

Contoh 5

Dalam rajah di sebelah, *PVRQ* dan *RUTS* ialah segi empat sama. Hitung perimeter seluruh rajah itu.



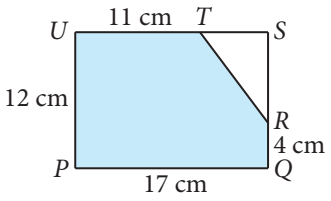
Penyelesaian

$VU^2 = VR^2 + RU^2$
$= 12^2 + 16^2$
$= 400$
$VU = \sqrt{400}$
$= 20$ cm

Perimeter seluruh rajah
= 20 + 16 + 16 + 16 + 12 + 12 + 12
= 104 cm

Latih Diri 13.1d

1. Dalam rajah di sebelah, *PQSU* ialah sebuah segi empat tepat. Hitung perimeter rantau berlorek.

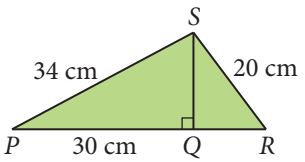


2. Sebuah kapal *A* berada 34 km ke utara sebuah kapal *B*. Sebuah kapal *C* berada 10 km ke barat kapal *A*. Hitung jarak di antara kapal *B* dengan kapal *C*, betul kepada dua tempat perpuluhan.

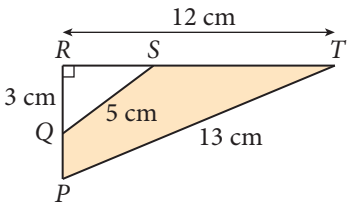
Mahir Diri 13.1

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 13.1.

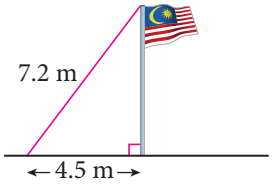
1. Dalam rajah di sebelah, *PQR* ialah garis lurus. Hitung panjang *QR*.



2. Dalam rajah di sebelah, *PQR* dan *RST* ialah garis lurus. Hitung perimeter rantau berlorek.



3. Seutas tali dengan panjang 7.2 m telah diikat pada puncak sebatang tiang bendera. Hujung tali itu diikat pada tanah mengufuk 4.5 m dari kaki tiang bendera itu. Hitung tinggi tiang bendera itu dan berikan jawapan anda betul kepada dua tempat perpuluhan.



4. Sebuah kapal bermula dari titik *O* dan belayar ke arah barat daya sejauh 300 km kemudian ke arah barat laut sejauh 450 km. Hitung jarak akhir kapal itu dari titik *O* dan berikan jawapan anda betul kepada dua tempat perpuluhan.

13.2 Akas Teorem Pythagoras

STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan sama ada suatu segi tiga adalah segi tiga bersudut tegak dan memberi justifikasi berdasarkan akas teorem Pythagoras.

Bagaimanakah anda menentukan suatu segi tiga adalah segi tiga bersudut tegak?

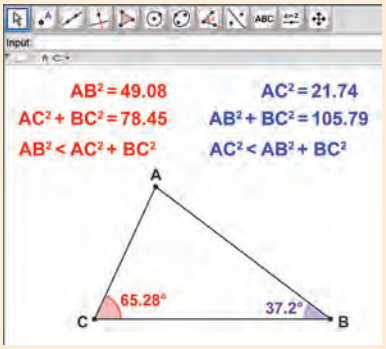
Aktiviti Penerokaan 3

Kelas Berbalik

Tujuan : Meneroka akas teorem Pythagoras.

Arahan:
- Menerokai sendiri sebelum pembelajaran bermula dan berbincang dalam kumpulan empat orang murid semasa pembelajaran.
- Buka *folder* yang dimuat turun pada muka surat vii.

1. Buka fail *Akas Pythagoras.ggb* dengan *GeoGebra*. Paparan menunjukkan sebuah segi tiga ABC dengan sudut pada bucu B dan bucu C.
2. Seret titik A ke kiri atau ke kanan dan perhatikan perubahan maklumat yang berwarna merah. Salin dan catatkan pemerhatian dalam jadual yang berikut untuk beberapa set nilai. Seret titik B atau C untuk mengubah segi tiga jika perlu.



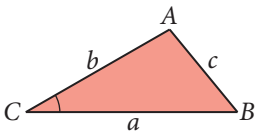
Bandingan nilai (merah)	Saiz sudut (merah)
$AB^2 > AC^2 + BC^2$	
$AB^2 < AC^2 + BC^2$	
$AB^2 = AC^2 + BC^2$	

3. Ulang Langkah **2** untuk maklumat yang berwarna biru.
4. Bincang dengan rakan anda tentang dapatan anda.
5. Apakah kesimpulan yang boleh dibuat?

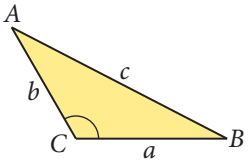
Imbas Kembali

- Sudut tirus ialah sudut yang kurang daripada 90°.
- Sudut cakah ialah sudut yang lebih daripada 90° tetapi kurang daripada 180°.

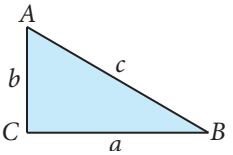
Hasil daripada Aktiviti Penerokaan 3, didapati bahawa



Jika $c^2 < a^2 + b^2$, maka sudut bertentangan dengan sisi c ialah **sudut tirus**.



Jika $c^2 > a^2 + b^2$, maka sudut bertentangan dengan sisi c ialah **sudut cakah**.

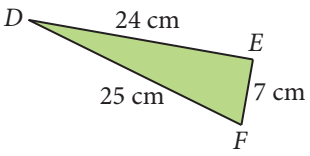


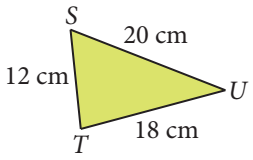
Jika $c^2 = a^2 + b^2$, maka sudut bertentangan dengan sisi c ialah **sudut tegak**.

Akas teorem Pythagoras menyatakan bahawa:
Jika $\boldsymbol{c^2 = a^2 + b^2}$, maka sudut bertentangan dengan sisi c ialah **sudut tegak**.

Contoh 6

Tentukan sama ada setiap segi tiga yang berikut ialah segi tiga bersudut tegak atau bukan.

(a) 

(b) 

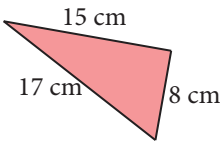
Penyelesaian

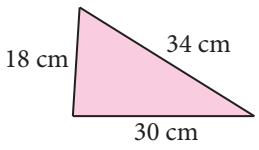
(a) Sisi terpanjang = 25 cm
Jadi, $25^2 = 625$
$24^2 + 7^2 = 576 + 49$
$= 625$
Maka, *DEF* ialah segi tiga bersudut tegak.

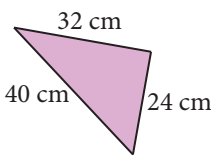
(b) Sisi terpanjang = 20 cm
Jadi, $20^2 = 400$
$18^2 + 12^2 = 324 + 144$
$= 468$
Maka, *STU* bukan segi tiga bersudut tegak.

Latih Diri 13.2a

1. Tentukan sama ada setiap segi tiga berikut ialah segi tiga bersudut tegak atau bukan.

(a) 

(b) 

(c) 

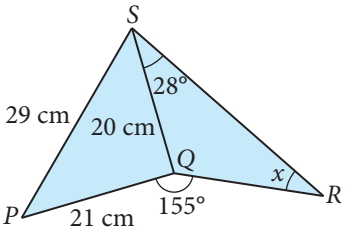
Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan akas teorem Pythagoras.

Contoh 7

Dalam rajah di sebelah, hitung nilai *x*.



Penyelesaian

20 cm, 21 cm dan 29 cm memuaskan $c^2 = a^2 + b^2$.
Maka, $\angle PQS = 90°$

$\angle SQR = 360° - 90° - 155°$
$= 115°$

$x = 180° - 115° - 28°$
$= 37°$

Kerjaya dalam Matematik

Kontraktor perumahan dan jurubina menggunakan pengetahuan teorem Pythagoras untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan sudut tegak dalam pembinaan bangunan.

Contoh 8

Sheila diberi tiga batang straw untuk membentuk sebuah rangka yang berbentuk segi tiga bersudut tegak. Panjang straw itu masing-masing ialah 15 cm, 20 cm dan 25 cm. Adakah dia dapat membentuk rangka yang berbentuk segi tiga bersudut tegak?

Penyelesaian

$15^2 + 20^2 = 225 + 400$

$= 625$

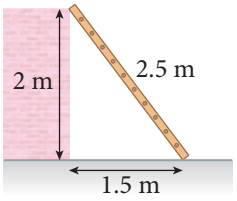
$25^2 = 625$

$15^2 + 20^2 = 25^2$

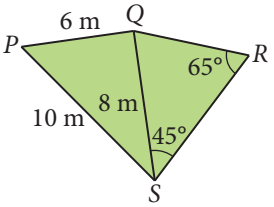
Maka, Sheila dapat membentuk rangka yang berbentuk segi tiga bersudut tegak.

Latih Diri 13.2b

1. Sebuah tangga dengan panjang 2.5 m bersandar pada dinding sebuah bangunan. Jarak di antara kaki tangga dengan dinding itu ialah 1.5 m. Terangkan bagaimana anda menentukan sama ada dinding itu tegak atau tidak.



2. Dalam rajah di sebelah, cari $\angle PQR$.



Mahir Diri 13.2

Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk soalan tambahan bagi Mahir Diri 13.2.

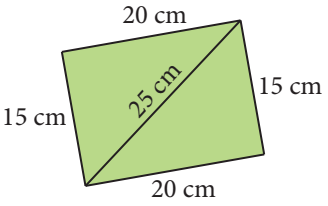
1. Jelaskan sama ada setiap senarai panjang sisi yang berikut membentuk sebuah segi tiga bersudut tegak atau tidak.

(a) 9 cm, 40 cm, 41 cm
(b) 27 m, 45 m, 35 m
(c) 2.5 cm, 6 cm, 6.5 cm
(d) 13 m, 84 m, 85 m

2. Seorang tukang kayu ingin memasang sekeping kayu berbentuk segi tiga berukuran 12 cm, 16 cm dan 20 cm pada sesiku seperti yang ditunjukkan dalam rajah di sebelah. Terangkan sama ada kepingan kayu itu boleh dipasang dengan sempurna atau tidak pada sesiku itu.



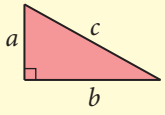
3. Kanang melukis sebuah sisi empat dengan ukuran seperti yang ditunjukkan dalam rajah di sebelah. Apakah nama sisi empat yang dilukisnya? Terangkan.



RUMUSAN

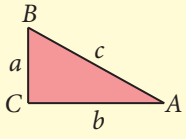
Buku

Laman sesawang



- c ialah hipotenus.
- c ialah sisi terpanjang yang bertentangan dengan sudut tegak.
- $c^2 = a^2 + b^2$

Teorem Pythagoras



Jika $c^2 = a^2 + b^2$,
maka, $\angle ACB = 90°$

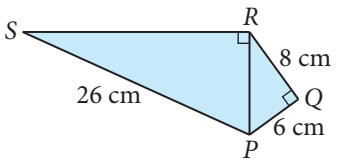
Perbincangan

Guru

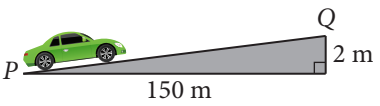
Pada akhir bab ini, saya dapat...	Sangat baik	Berusaha lagi
mengenal pasti dan mendefinisikan hipotenus bagi sebuah segi tiga bersudut tegak.		
menentukan hubungan antara sisi segi tiga bersudut tegak. Seterusnya menerangkan teorem Pythagoras merujuk kepada hubungan tersebut.		
menentukan panjang sisi yang tidak diketahui bagi (i) sebuah segi tiga bersudut tegak. (ii) gabungan bentuk geometri.		
menyelesaikan masalah yang melibatkan teorem Pythagoras.		
menentukan sama ada suatu segi tiga adalah segi tiga bersudut tegak dan memberi justifikasi berdasarkan akas teorem Pythagoras.		
menyelesaikan masalah yang melibatkan akas teorem Pythagoras.		

Marilah PRAKTIS

Uji Diri Anda

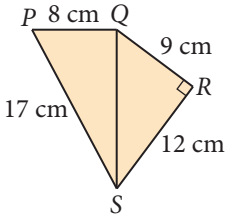


1. Dalam rajah di sebelah, hitung panjang
(a) *PR* (b) *SR*

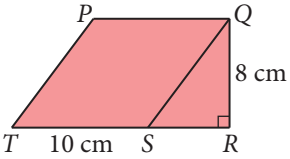


2. Sebuah kereta menaiki cerun jalan dari *P* ke *Q*. Apabila kereta itu sampai di *Q*, jarak mengufuk dan jarak menegak yang dilalui masing-masing ialah 150 m dan 2 m. Terangkan bagaimana anda menghitung jarak sebenar yang dilalui oleh kereta itu, betul kepada dua tempat perpuluhan.

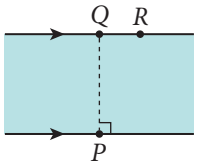
Masteri Kendiri



3. Berdasarkan rajah di sebelah,
(a) hitung panjang *QS*.
(b) terangkan sama ada *PQS* ialah sebuah segi tiga bersudut tegak atau bukan.

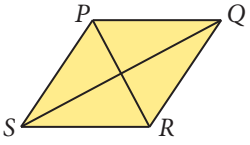


4. Dalam rajah di sebelah, *PQST* ialah sebuah rombus dan *TSR* ialah garis lurus. Hitung luas seluruh rajah.

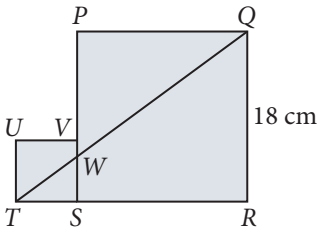


5. Lebar sebatang sungai ialah 18 m. Imran menyeberangi sungai itu dari titik *P* ke titik *Q* seperti yang ditunjukkan dalam rajah di sebelah. Disebabkan arus sungai, Imran akhirnya mendarat di titik *R* yang berjarak 6 m dari *Q*. Terangkan bagaimana anda menghitung jarak sebenar yang dilalui oleh Imran, betul kepada dua tempat perpuluhan.

Cabar Diri Anda

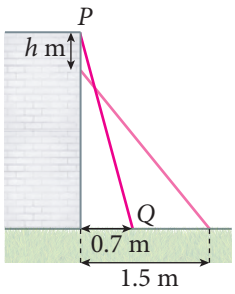


6. Dalam rajah di sebelah, *PQRS* ialah sebuah rombus. Panjang *PR* dan *SQ* masing-masing ialah 16 cm dan 30 cm. Terangkan bagaimana anda menghitung panjang sisi *SR*.

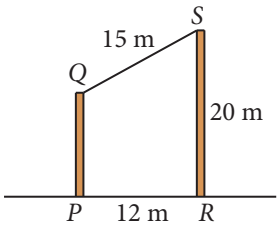


7. Dalam rajah di sebelah, *PQRS* dan *UVST* ialah segi empat sama. Diberi *TQ* = 30 cm, cari luas *UVST*.

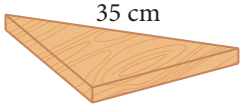
8. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah tangga *PQ* disandarkan pada dinding. Panjang tangga ialah 2.5 m dan jarak kaki tangga dari dinding ialah 0.7 m. Apabila bahagian atas tangga itu tergelincir ke bawah sebanyak *h* m, jarak kaki tangga dari dinding ialah 1.5 m. Cari nilai *h*.



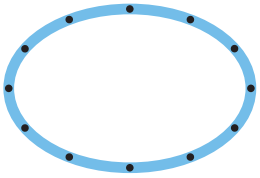
9. Jarak di antara dua batang tiang tegak, *PQ* dan *RS*, yang berada pada tanah mengufuk ialah 12 m. Seutas tali yang panjangnya 15 m diikat pada puncak kedua-dua tiang itu. Jika tinggi tiang *RS* ialah 20 m, terangkan bagaimana anda mencari tinggi tiang *PQ*.



10. Ali ingin memotong sekeping papan berbentuk segi tiga bersudut tegak. Sisi hipotenus papan itu dikehendaki 35 cm dan dua sisi yang lain dikehendaki dalam nisbah 3 : 4. Terangkan bagaimana anda mencari panjang dua sisi yang lain dan seterusnya membantu Ali memotong papan itu.



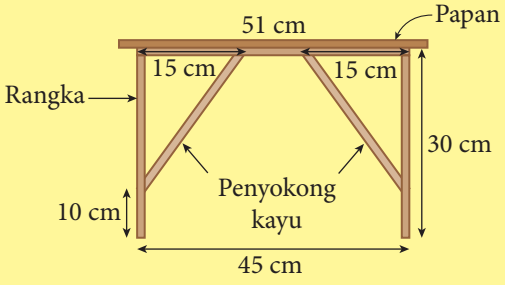
11. Satu gelung benang telah ditanda dengan 12 titik supaya titik-titik bersebelahan adalah sama jarak antara satu sama lain. Terangkan bagaimana anda membentuk sebuah segi tiga bersudut tegak dengan gelung benang itu.



TUGASAN

Pembinaan bangku

Seorang tukang kayu hendak membina sebuah bangku berpandukan reka bentuk seperti yang ditunjukkan dalam rajah di sebelah.



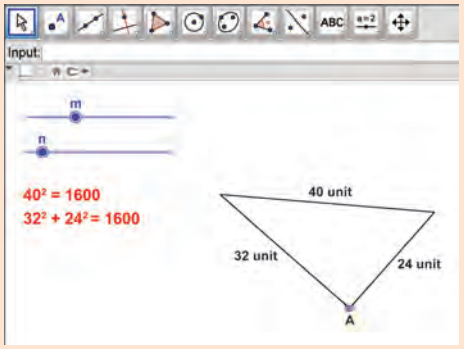
Bangku yang hendak dibina itu terdiri daripada tiga bahagian. Bahagian 1 ialah rangka, bahagian 2 ialah papan untuk tempat duduk manakala bahagian 3 ialah penyokong bagi penjuru rangka. Satu hujung penyokong itu dipasang pada 15 cm dari penjuru rangka dan satu hujung lain dipasang pada 10 cm dari kaki bangku. Panjang papan untuk tempat duduk ialah 51 cm. Terangkan bagaimana anda menggunakan teorem Pythagoras untuk membantu tukang kayu itu membina bangku itu.

Eksplorasi MATEMATIK

A Panjang tiga sisi segi tiga bersudut tegak (3, 4, 5) dan (8, 15, 17) disebut sebagai trirangkap Pythagoras.
Anda boleh meneroka trirangkap Pythagoras melalui aktiviti yang berikut.

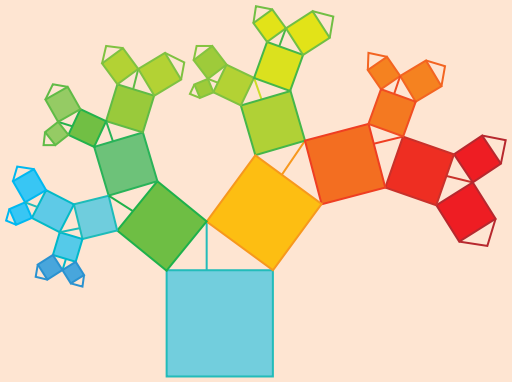
Buka folder yang dimuat turun pada muka surat vii untuk aktiviti ini.

1. Buka fail *Trirangkap.ggb* dengan *GeoGebra*.
2. Adakah segi tiga yang ditunjukkan merupakan sebuah segi tiga bersudut tegak?
3. Seret penggelongsor *m* dan penggelongsor *n* dan perhatikan perubahan pada paparan.
4. Adakah panjang sisi yang ditunjukkan merupakan satu set trirangkap?
5. Seret penggelongsor *m* dan *n* untuk kombinasi yang lain.
6. Terangkan apa yang diperhatikan.
7. Bentangkan dapatan anda di dalam kelas.



B Membina Pokok Pythagoras

Pokok Pythagoras ialah satu corak dibina berasaskan segi tiga bersudut tegak dan segi empat sama yang berhubung dengan teorem Pythagoras. Pokok Pythagoras ini direka cipta oleh seorang guru matematik dari Belanda pada tahun 1942.



Bina pokok Pythagoras anda bermula dengan sebuah segi tiga bersudut tegak dengan segi empat sama dibina pada setiap sisi segi tiga. Kemudian segi tiga serupa dibina pada sisi segi empat sama itu. Kemudian segi empat sama dibina pada sisi segi tiga yang baharu dan seterusnya.

JAWAPAN

Bab 1 Nombor Nisbah

Latih Diri 1.1a

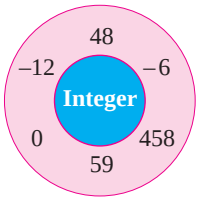
1. (a) +1 000 m, –250 m
(b) +RM2 000, –RM500

Latih Diri 1.1b

1.

✗	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✓

2.



Latih Diri 1.1c

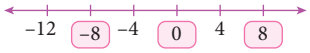
1. (a)



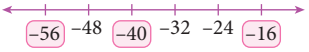
(b)



2. (a)



(b)



Latih Diri 1.1d

1. –6, –4, –2, 0, 1, 3, 5
2. 4, 3, 2, –1, –3, –4, –5

Mahir Diri 1.1

1. (a) 20 m di bawah aras laut
(b) pergerakan 90 m ke arah selatan
(c) –800
(d) –1 000

2. (a) –80 (b) +76

3. (a) –8, –7, –6, –5, –4, –3, –2, –1, 0, 1, 2, 3, 4
(b) –12, –11, –10, –9, –8, –7, –6, –5, –4, –3, –2

4. Integer: –14, 12, –26, 85, 0, –2
Bukan integer: 3.9

5. –4 °C, –3 °C, 1 °C, 2 °C, 4 °C

Latih Diri 1.2a

1. (a) 8 (b) –7
(c) 1 (d) 2
(e) –10 (f) 3
(g) 13 (h) –2

Latih Diri 1.2b

1. (a) 18 (b) –14
(c) –32 (d) –48
(e) –4 (f) 3
(g) –3 (h) –5

Latih Diri 1.2c

1. (a) –18 (b) –24
(c) 1 (d) –3
(e) 39 (f) $3\frac{1}{11}$

Latih Diri 1.2d

1. (a) 426 (b) 56 700
(c) 452 120 (d) 1 380
(e) 6 (f) 4 495

Latih Diri 1.2e

1. Kerugian RM9 200

2. (a) 26°C (b) 32°C

Mahir Diri 1.2

1. –12 + (–2);
6 × (–2) – 2;
5 – 11 – 8;
–2 × (–3) – 15 – 5;
8 × (–2) + 2;
atau jawapan lain-lain

2. (a) [×], [–] (b) [÷], [–]

3. (a) –5, –1, 3
(b) –8, 64, –128

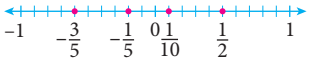
4. (a) –23°C
(b) –11°C

5. Bawah aras laut = –50 m
Kedudukan penyelam selepas 2 minit
$= -50 + \frac{120}{5} \times 2$
= –2 m
Penyelam belum mencapai aras laut selepas 2 minit.

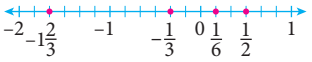
6. (a) Cek bernilai RM1 730
(b) RM1 382

Latih Diri 1.3a

1. (a)



(b)



Latih Diri 1.3b

1. (a) $-\frac{5}{6}, -\frac{5}{12}, -\frac{1}{4}, \frac{7}{24}, \frac{3}{8}$
(b) $-\frac{5}{6}, -\frac{13}{18}, -\frac{2}{3}, -\frac{15}{24}, \frac{1}{3}, \frac{5}{8}$

2. (a) $\frac{5}{6}, \frac{3}{5}, -\frac{1}{8}, -\frac{7}{20}, -\frac{5}{12}$
(b) $\frac{11}{18}, \frac{2}{9}, -\frac{7}{18}, -\frac{1}{2}, -\frac{5}{9}, -\frac{7}{12}$

Latih Diri 1.3c

1. (a) $1\frac{13}{120}$ (b) $-4\frac{13}{18}$
(c) $\frac{7}{12}$ (d) $7\frac{2}{7}$
(e) $1\frac{7}{8}$ (f) $-2\frac{71}{240}$

Latih Diri 1.3d

1. $22\frac{1}{2}$ cawan

2. RM1 080

Mahir Diri 1.3

1. $\frac{1}{5} - \frac{4}{5} + \frac{1}{10}$;
$\frac{3}{10} \div \frac{2}{5} \times \left(-\frac{2}{3}\right)$;
$\frac{3}{2} \div \frac{6}{5} - 1\frac{3}{4}$;
atau jawapan lain-lain

2. (a) $\frac{2}{3}$ (b) $\frac{5}{216}$

3. (a) $-2\frac{1}{3}$ (b) –8

4. $3\frac{7}{30}$ m

5. 128 m*l*

Latih Diri 1.4a

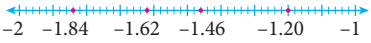
1. (a)



(b)



2. (a)



(b)



Latih Diri 1.4b

1. (a) −1.48, −1.23, −0.034, 0.34, 1.034

(b) −1.654, −1.546, −1.456, 1.456, 1.564

2. (a) 2.522, 2.452, −2.005, −2.052, −2.505

(b) 0.621, 0.065, −0.068, −0.639, −0.647

Latih Diri 1.4c

1. (a) 2.36 (b) −43.75
(c) 1.68 (d) −27.72
(e) 1.77 (f) 2.23

Latih Diri 1.4d

1. RM19.85

2. 30.2°C

Mahir Diri 1.4

1. 1.2 + 1.5 − 5.2;
0.4 − 2.1 + (−0.8);
−0.2 × 4.5 ÷ 0.36;
atau jawapan lain-lain

2. (a) −0.6, 0 (b) 4.2, −33.6

3. (a) −1.84 (b) −6.2

4. (a) RM0.70 (b) RM4.10

5. 15.64 m

Latih Diri 1.5a

1. $\frac{-2}{4}, \frac{8}{7}, \frac{-12}{15}, \frac{153}{20}, \frac{12}{5}, \frac{-21}{5}$

Maka, $\frac{-2}{4}, \frac{8}{7}, \frac{-1.2}{1.5}$, 7.65, $2\frac{2}{5}$, −4.2 ialah nombor nisbah.

Latih Diri 1.5b

1. (a) $-1\frac{4}{5}$ (b) $\frac{1}{16}$
(c) $3\frac{409}{648}$ (d) $-3\frac{5}{24}$

Latih Diri 1.5c

1. RM10.05 juta

2. 0.925 m

Mahir Diri 1.5

1. (a) $-20\frac{5}{6}$

(b) $17\frac{11}{12}$

2. (a) −5.7, −6.8

(b) $-\frac{1}{8}$

3. (a) 1 238

(b) $\frac{77}{100}$

4. Jia Kang berada pada aras 2.2 m lebih rendah daripada Ishak.

Suresh berada pada aras $1\frac{17}{60}$ m lebih rendah daripada Ishak.

Marilah Praktis

1. B

2. (a) $\frac{1}{100}$

(b) −4.3

(c) 2.5

3. −2

4. 348 tahun

5. Jisim barangan bantuan seorang
$= 2 + \frac{1}{2} + 0.4$
$= \frac{29}{10}$ kg

Jisim barangan dalam tiga van
$= 80 \times \frac{29}{10}$
= 232 kg

Jisim barangan dalam sebuah van
= 232 ÷ 3
= 77.33 kg

6. (a) −, +

(b) +, −

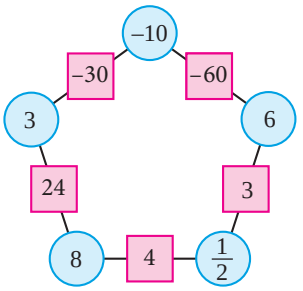
7. −7°C

8. 0.75 m sebelah kanan *O*

9. Bergerak 5.6 m ke barat

10. 14.7 m di bawah aras H

11.



atau jawapan lain-lain

Bab 2 Faktor dan Gandaan

Latih Diri 2.1a

1. (a) Bukan (b) Ya
(c) Ya (d) Ya
(e) Ya (f) Ya
(g) Ya (h) Bukan

2. (a) 1, 3, 5, 15
(b) 1, 2, 4, 8, 16, 32
(c) 1, 2, 4, 5, 8, 10, 20, 40
(d) 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 48
(e) 1, 3, 17, 51
(f) 1, 3, 29, 87
(g) 1, 2, 7, 14, 49, 98
(h) 1, 2, 4, 31, 62, 124

Latih Diri 2.1b

1. (a) 3 dan 5 ialah faktor perdana bagi 30.
7 bukan faktor perdana bagi 30.

(b) 3 ialah faktor perdana bagi 54.
5 dan 9 bukan faktor perdana bagi 54.

2. (a) 2, 3 (b) 2, 3
(c) 2, 29 (d) 3, 11

3. (a) 42 = 2 × 3 × 7
(b) 96 = 2 × 2 × 2 × 2 × 2 × 3
(c) 120 = 2 × 2 × 2 × 3 × 5
(d) 135 = 3 × 3 × 3 × 5

Latih Diri 2.1c

1. (a) Ya (b) Ya
(c) Bukan (d) Ya
(e) Ya (f) Bukan

2. (a) 1, 2, 3, 6
(b) 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24
(c) 1, 5, 7, 35
(d) 1, 2
(e) 1, 5
(f) 1, 2, 3, 4, 6, 12
(g) 1, 2
(h) 1, 2, 3, 4, 6, 12
(i) 1, 2, 5, 10

Latih Diri 2.1d

1. (a) 24 (b) 18
(c) 12 (d) 6
(e) 18 (f) 6
(g) 4 (h) 3

Latih Diri 2.1e

1. 6 kotak

2. 15 pinggan

Mahir Diri 2.1

1. 15

2. $1\,968 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 41$
$4\,968 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 23$
FSTB = 24

3. 4, 8, 16, 20, 28, 32

4. 2 bahagian

5. 20 cm

Latih Diri 2.2a

1. (a) Ya (b) Bukan
(c) Ya (d) Ya
(e) Ya (f) Ya

2. (a) 10, 20, 30, 40, 50
(b) 15, 30, 45, 60, 75
(c) 198, 396, 594, 792, 990
(d) 120, 240, 360, 480, 600
(e) 24, 48, 72, 96, 120
(f) 120, 240, 360, 480, 600
(g) 120, 240, 360, 480, 600
(h) 180, 360, 540, 720, 900

Latih Diri 2.2b

1. (a) 144 (b) 30
(c) 24 (d) 180
(e) 90 (f) 224
(g) 252 (h) 60

Latih Diri 2.2c

1. 36 saat

2. 30 utas

Mahir Diri 2.2

1. 40

2. 72

3. 24 hari

4. 150 cm

Marilah Praktis

1. 60

2. 2

3. 60

4. 48

5. 27

6. Dua nombor itu tidak mempunyai faktor sepunya kecuali 1. Misalnya, 2 dan 3.

7. 6 dan 60

8. 5:15 p.m.

9. 30 cm × 30 cm

10. Hari Sabtu kedua

11. (a) 6 muka surat
(b) 4 keping gambar foto dan 7 keping keratan akhbar.

Bab 3 Kuasa Dua, Punca Kuasa Dua, Kuasa Tiga dan Punca Kuasa Tiga

Latih Diri 3.1a

1. (a) Bukan (b) Ya
(c) Bukan (d) Ya

Latih Diri 3.1b

1. (a) $\sqrt{5 \times 5} = 5$
(b) $\sqrt{8 \times 8} = 8$
(c) $\sqrt{24^2} = 24$

Latih Diri 3.1c

1. (a) 64 (b) $\frac{25}{36}$
(c) 1.96

2. (a) 841 (b) $\frac{81}{121}$
(c) 234.09

Latih Diri 3.1d

1. (a) 9 (b) 7
(c) 11 (d) 30
(e) $\frac{7}{9}$ (f) $2\frac{2}{3}$
(g) $\frac{5}{8}$ (h) 1.5

Latih Diri 3.1e

1. (a) 6.56 (b) 6.15
(c) 0.68 (d) 3.58

Latih Diri 3.1f

1. (a) 3 600 (b) 400
(c) 81 (d) 0.04
(e) 6 (f) 4
(g) 11 (h) 0.9

Latih Diri 3.1g

1. (a) 92 cm hingga 110 cm
(b) Mencukupi. Kerana panjang maksimum renda putih yang diperlukan ialah 4.4 m

Mahir Diri 3.1

1. (a) Bukan
(b) Bukan
(c) Ya
1024: $(2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2)$

2. $100 = (2 \times 5) \times (2 \times 5)$
$\sqrt{100} = 10$

3. 6, 10, 14, 19, 22

4. (a) 36 (b) $\frac{4}{49}$
(c) $\frac{169}{9}$ (d) 65.61
(e) 19 (f) $\frac{3}{7}$
(g) $\frac{8}{5}$ (h) 1.1

5. (a) 16 129 (b) 1 197.16
(c) 0.009409 (d) $\frac{441}{64}$
(e) 8.72 (f) 10.41
(g) 0.63 (h) 1.61

6. Panjang sisi tapak piramid
$= \sqrt{52\,900}$
$= 230$ m

7. (a) 90 000 (b) 2 500
(c) 0.0016 (d) 64
(e) 4 (f) 15
(g) 3 (h) 0.7

8. (a) 10 (b) 6, 8

Latih Diri 3.2a

1. (a) $27 = 3 \times 3 \times 3$
27 ialah kuasa tiga sempurna.
(b) $45 = 3 \times 3 \times 5$
45 bukan kuasa tiga sempurna.
(c) $215 = 5 \times 43$
215 bukan kuasa tiga sempurna.
(d) $343 = 7 \times 7 \times 7$
343 ialah kuasa tiga sempurna.

Latih Diri 3.2b

1. (a) $\sqrt[3]{8 \times 8 \times 8}$
$= 8$

(b) $\sqrt[3]{0.3 \times 0.3 \times 0.3}$
$= 0.3$

(c) $\sqrt[3]{\left(-\frac{1}{2}\right)^3}$
$= -\frac{1}{2}$

Latih Diri 3.2c

1. (a) 216 (b) −343
(c) $-\frac{8}{729}$ (d) −0.027
(e) $\frac{2\,197}{125}$

2. (a) 17 576 (b) −132.651
(c) 0.027 (d) $-\frac{5\,832}{1\,331}$
(e) $\frac{13\,824}{125}$

Latih Diri 3.2d

1. 21

2. 14

3. (a) 3 (b) −5
(c) 7 (d) −10

4. (a) $\frac{2}{5}$ (b) $-\frac{1}{3}$
(c) $\frac{2}{3}$ (d) $\frac{5}{4}$
(e) 0.1 (f) −0.4
(g) −0.6 (h) 0.07

Latih Diri 3.2e

1. (a) 2.47 (b) −4.20
(c) 5.48 (d) 0.92
(e) −1.12

Latih Diri 3.2f

1. (a) 8
(b) −1 000
(c) 8 000
(d) −64 000

2. (a) 2 (b) 4
(c) −5 (d) −3

Latih Diri 3.2g

1. Tidak mencukupi.
Panjang dawai yang diperlukan ialah 156 cm.

Latih Diri 3.2h

1. (a) 16 (b) 0.75
(c) −0.032 (d) 0.4
(e) −1 (f) 0.018
(g) $-\frac{9}{4}$ (h) $18\frac{2}{3}$
(i) −3

Mahir Diri 3.2

1. (a) Bukan
(b) Ya
$343 = 7 \times 7 \times 7$
(c) Ya
$1\,000 = 2\times5 \times 2\times5 \times 2\times5$

2. $3\,375 = 3\times5 \times 3\times5 \times 3\times5$
$\sqrt[3]{3\,375} = 15$

3. (a) −125 (b) $\frac{64}{125}$
(c) $-\frac{343}{216}$ (d) −32.768
(e) 5 (f) −8
(g) 9 (h) −30
(i) $\frac{2}{5}$ (j) $-\frac{4}{7}$
(k) −0.8 (l) 1.1

4. (a) 8 242 408
(b) −5 451.776
(c) 0.000068921
(d) $-\frac{4\,913}{343}$
(e) 3.26 (f) 6.00
(g) −0.98 (h) −0.86

5. (a) 27 (b) −1 000
(c) 3 375 (d) −1
(e) 4 (f) 7
(g) −9 (h) 2

6. (a) 50 mm (b) 50^3

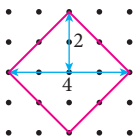
7. (a) 2.09 (b) −80
(c) $\frac{24}{25}$ (d) 12
(e) −225 (f) $-\frac{19}{21}$

Marilah Praktis

1. 4, 81, 49

2. $\sqrt{\frac{36}{25}} - (-0.1)^3$
$= \frac{6}{5} - (-0.001)$
$= \frac{1\,201}{1\,000}$

3.



Luas segi empat sama
$= 2 \times \frac{1}{2} \times 4 \times 2$
$= 8$ unit^2
Sisi segi empat sama $= \sqrt{8}$ unit

4. $400 = 2 \times 2 \times 5 \times 2 \times 2 \times 5$
Panjang sisi $= 2 \times 2 \times 5$
$= 20$ m

5. (a) $512 = 2\times2\times2 \times 2\times2\times2 \times 2\times2\times2$
Faktor perdana boleh dikumpulkan dalam tiga kumpulan sama.

(b) $\sqrt{512}$
$= 2\times2\times2\times2\times2\times2\times2\times2\times2$
Faktor perdana tidak boleh dikumpulkan dalam dua kumpulan sama.

6. 6 m

7. (a) 10 cm
(b) 100 cm^2

8. (a) (i) RM3.20
(ii) RM20.00
(b) Bilangan duit syiling 20 sen bernilai RM60
$= \frac{60}{0.2}$
$= 300$
300 adalah antara 289 dan 324,
iaitu $\sqrt{300}$ adalah antara $\sqrt{289}$ dan $\sqrt{324}$.
$\sqrt{300}$ adalah antara 17 dan 18.
Jadi, ukuran bagi segi empat terbesar yang dapat disusun ialah 17×17.

9. (a) 112
(b) Tidak boleh.
112 bukan kuasa dua sempurna.

10. 10, 13, 17

Bab 4 Nisbah, Kadar dan Kadaran

Latih Diri 4.1a

1. (a) 14 : 16 : 7
(b) 2 : 1 : 5
(c) 2 : 1 : 48
(d) 2 : 3 : 4

2. 56 : 12 : 3

Latih Diri 4.1b

1. 36 : 48 : 90,
0.6 : 0.8 : 1.5,
$\frac{2}{5} : \frac{8}{15} : 1$

2. (a) 1 : 3 dan 2 : 6
(b) 3 : 8, 6 : 16 dan 9 : 24

3. 2 : 4 : 6, 1 : 2 : 3
atau jawapan lain-lain.

Latih Diri 4.1c

1. (a) 3 : 20 (b) 5 : 7 : 8
(c) 9 : 20 (d) 3 : 4 : 8

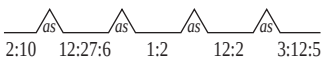
Mahir Diri 4.1

1. (a) (i) 2 : 3 : 4
(ii) 8 : 12 : 16
(iii) 4 : 9 : 16
(b) 2 : 3 : 4 setara dengan 8 : 12 : 16.
(c) Nombor dalam nisbah luas ialah kuasa dua nombor dalam nisbah panjang sisi.

2. 25 : 1

3. (a) 1 Amanah dan 1 Cekap
(b) 16 : 20 : 12
(c) 12 : 7

4.



atau jawapan lain-lain.

5. (a) 5 : 9 setara dengan 15 : 27
(b) 5 : 12 setara dengan 10 : 24 dan 15 : 36

6. 6 : 4 : 2, 18 : 12 : 6
atau jawapan lain-lain.

Latih Diri 4.2a

1. (a) Kadar = $\frac{\text{RM154}}{\text{2 orang penumpang}}$;
jumlah wang (RM) dan bilangan penumpang (orang).

(b) Kadar = $\frac{\text{20 liter}}{\text{1 kali}}$;
isi padu (liter) dan bilangan kali pam.

(c) Kadar = $\frac{\text{RM240}}{\text{4 mata pelajaran}}$;
jumlah wang (RM) dan bilangan mata pelajaran.

(d) Kadar = $\frac{\text{RM500}}{\text{10 hektar}}$;
jumlah wang (RM) dan luas (hektar).

(e) Kadar = $\frac{\text{600 putaran}}{\text{3 saat}}$;
bilangan putaran dan masa (saat).

2. Objek *A*

3. 30 g per 100 cm^2

4. 35 g per m^2

Mahir Diri 4.2

1. 2.7 g per cm^3

2. (a) (i) 1 : 21; 1 : 11
(ii) $\frac{\text{6 kg}}{\text{60 hari}}$; $\frac{\text{7 kg}}{\text{60 hari}}$
(b) Jisim dan masa

3. (a) $\frac{\text{RM2.25}}{\text{250 m}l}$, $\frac{\text{RM4.00}}{\text{500 m}l}$, $\frac{\text{RM7.50}}{\text{1000 m}l}$
(b) RM8.00
(c) Susu kotak 1 *l*. Harganya paling rendah berbanding dengan harga bagi susu kotak 250 m*l* dan 500 m*l* yang masing-masing berharga RM9 per liter dan RM8 per liter.

Latih Diri 4.3a

1. (a) $\frac{\text{RM5}}{\text{3 biji}} = \frac{\text{RM20}}{\text{12 biji}}$

(b) $\frac{\text{24 cm}}{4} = \frac{\text{78 cm}}{13}$

(c) $\frac{\text{13 orang murid lelaki}}{\text{15 orang murid perempuan}}$
$= \frac{\text{65 orang murid lelaki}}{\text{75 orang murid perempuan}}$

Latih Diri 4.3b

1. 50 pemain

2. 100 kali

3. 510 pokok cili

Mahir Diri 4.3

1. (a) $\frac{\text{175 m}l\text{ minyak zaitun}}{\text{50 m}l\text{ cuka}} = \frac{\text{300 m}l\text{ minyak zaitun}}{x\text{ m}l\text{ cuka}}$
(b) $\frac{\text{7.8 mm}}{\text{3 jam}} = \frac{\text{11.7 mm}}{t\text{ jam}}$

2. 12 kali

3. RM60

Latih Diri 4.4a

1. 2 : 9 : 7

2. 8 : 12 : 3

Latih Diri 4.4b

1. RM48

2. 63 kg

3. RM200

4. 35 soalan

5. 3 : 1 : 2

Latih Diri 4.4c

1. 58 kalori

2. RM49.00

3. 2 cawan

4. USD50

Latih Diri 4.4d

1. 300 ekor

2. (a) 12 kali (b) 4 : 3
(c) 15 kali

Mahir Diri 4.4

1. 8 orang

2. 3 : 4 : 7

3. Ikan cencaru dan ikan selar; atau ikan cencaru dan ikan kembung
Ikan bawal: RM15/kg
Ikan cencaru: RM6.40/kg
Ikan selar: RM9.00/kg
Ikan kembung: RM13.50/kg

4. (a) Bakteria *A*, 40 juta per minit
(b) 20 juta
(c) 3.3 minit

5. (a) 3 : 4 : 2
(b) Nitrogen = 4.5 kg
Fosforus = 6 kg
Kalium = 3 kg

Latih Diri 4.5a

1. 75%

2. 7 : 13

Latih Diri 4.5b

1. (a) 25%
(b) 40%
(c) 7 500 000%

2. RM11.25

Latih Diri 4.5c

1. (a) 20%
(b) 18 : 50 atau 9 : 25

Mahir Diri 4.5

1. (a) $\frac{3}{8}$; 0.375
(b) 37.5%

2. (a) 3 : 2
(b) Sama
(c) Panjang setiap sisi bagi rajah $P'Q'R'$ ialah 1.5 kali panjang sepadan bagi rajah PQR.

3. Pemilihan yang lebih baik ialah pembelian dalam talian.
Harga dalam talian lebih murah 50 sen berbanding di kedai buku.

Marilah Praktis

1.

6 : 9	1 : 15
6 : 90	2 : 3
9 : 60	3 : 20

2. (a) 4 : 5
(b) Bagi akuarium A, tambah 4
Bagi akuarium B, tambah 5

3. (a) 36
(b) 9 : 8
(c) Nurin, 84

4. Jus oren 1.8 l

5. 0900

6. 10 m

7. (a) 0.804 liter
(b) Rumah semasa:
Jumlah perbelanjaan sewa dan petrol
= RM338.40
Rumah baharu:
Jumlah perbelanjaan sewa dan petrol
= RM368.80
Lai Huat tidak patut pindah ke rumah baharu kerana dia dapat berjimat sebanyak RM30.40 dengan menduduki rumah semasa.

8. (a) RM3.60
(b) Encik Ong patut naik semula ke pejabat untuk mengambil tiket meletak kereta.
Kadar bayaran meletak kereta ialah RM10.60 berbanding dengan kadar bayaran denda kehilangan tiket ialah RM20.

Bab 5 Ungkapan Algebra

Latih Diri 5.1a

1. (a) k mewakili jisim badan setiap murid di dalam kelas.
k mempunyai nilai yang berubah kerana jisim badan setiap murid di dalam kelas berbeza.
(b) x mewakili markah Zaini dalam satu ujian Matematik.
x mempunyai nilai yang tetap kerana x adalah markah Zaini dalam satu ujian Matematik sahaja.
(c) h mewakili jarak di antara rumah Arman dengan sekolahnya.
h mempunyai nilai yang tetap kerana jarak antara rumah Arman dengan sekolahnya sama dalam setiap perjalanan.
(d) c mewakili suhu di puncak Gunung Kinabalu dalam sehari.
c mempunyai nilai yang berubah kerana suhu di puncak Gunung Kinabalu sentiasa berubah dalam sehari.

Latih Diri 5.1b

1. (a) $x - 7$ (b) $\frac{y + z}{9}$
(c) $4x$ (d) $mp + nq$
(e) $h - 2k$

Latih Diri 5.1c

1. (a) 12 (b) 30
(c) 45 (d) 9

2. (a) $8x + 4y$
(b) 80 kg

3. (a) $p(m - n)$ atau $p(n - m)$
(b) RM3

Latih Diri 5.1d

1. (a) $6k$ dan $2k$
(b) x^2 dan $9xy$
(c) $\frac{ab}{3}$, $2a$ dan $5b$
(d) $4pq$, $\frac{7x}{2}$, $8p^2q$ dan 1

2. (a) -8 (b) $-y^2$
(c) $-8x$ (d) $8y^2$

Latih Diri 5.1e

1. (a) Sebutan serupa
(b) Sebutan tidak serupa
(c) Sebutan serupa
(d) Sebutan tidak serupa

Mahir Diri 5.1

1. k ialah wang yang dilaburkan oleh Encik Gan ke dalam Amanah Saham dan d ialah dividen yang diberi oleh Amanah Saham.
k mempunyai nilai yang tetap kerana sejumlah wang yang dilaburkan itu merupakan wang pelaburan awal sahaja manakala d mempunyai nilai yang berubah kerana kadar dividen akan berubah setiap tahun mengikut ekonomi semasa.

2. $\left(\frac{m - 5}{2}\right)$ kg

3. $(xy - 225)$ m^2

4. (a) $4\frac{1}{2}$ (b) 142

5. (a) $n - 4x$
(b) RM22.20

6. (a) $p - 3x$
(b) 35

7.

Sebutan algebra	Pekali	Pemboleh ubah
$-10abc$	$-10ab$	c
	$-10ac$	b
	$-10b$	ac
	-10	abc

atau jawapan lain-lain yang mungkin.

Latih Diri 5.2a

1. (a) $8x + 7y$
(b) $5ab - bc + 12$
(c) $17xy + 7k - 7$
(d) $6p - 3q - 3pq$
(e) $fg - 6mn$

Latih Diri 5.2b

1. (a) $(pq)^3$
(b) $(6a - 1)^2$
(c) $(8x + 3y)^3$

2. (a) $(2 + 7x)(2 + 7x)$
(b) $(h - 4k)(h - 4k)(h - 4k)$
(c) $(5p+q)(5p+q)(5p+q)(5p+q)$

Latih Diri 5.2c

1. (a) $15x^4$ (b) $-28m^3n$
(c) $4p^5qr$

2. (a) $4x^5y$ (b) $\frac{2b^2}{3a}$
(c) $-\frac{6p^4r}{5q}$

3. (a) $\frac{10m^3}{3n^2}$ (b) $-\frac{3p^5y^2}{2x}$

Mahir Diri 5.2

1. (a) $\frac{4}{3}x + \frac{3}{2}pq - 8y + 11$
(b) $8ab - 11mn$

2. $(2d + 7y)$ cm

3. $4n + 4$

4. $n = 3$, $a = 9$, $b = -2$

5. $6(2 + 3p)^2$ cm^2

6. (a) $\frac{12y^4}{z}$ (b) $2pq^3$

7. (a) $5pr^2$ (b) $14x^3y^3z^2$

8. $\frac{12a^3b^2}{3ab} = 4a^2b$ cm

Marilah Praktis

1. $a = 8$, $b = 4$, $c = 4$

2. RM$(120 - 12x - 7y)$

3. -11

4. RM4.80

5. $2k + 10$

6. (a) $\frac{mx}{5} + 2my$
(b) RM33.40

7. Katakan n mewakili suatu nombor.

$n + 7 = x$

$\frac{n}{2} = y$

$x + y = (n + 7) + \left(\frac{n}{2}\right)$

$= n + 7 + \frac{n}{2}$

$x + y = \frac{3}{2}n + 7$

8. RM60$(3h + 4k - 2p - 3q)$

9. $(6xy + 8x + 18)$ m

10. 27°F

Bab 6 Persamaan Linear

Latih Diri 6.1a

1. (a) Ya, kerana persamaan ini mempunyai satu pemboleh ubah m dan kuasa bagi m ialah 1.
(b) Ya, kerana persamaan ini mempunyai satu pemboleh ubah p dan kuasa bagi p ialah 1.
(c) Bukan, kerana persamaan ini mempunyai dua pemboleh ubah, x dan y.
(d) Bukan, kerana kuasa tertinggi bagi pemboleh ubah k ialah 2.

Latih Diri 6.1b

1. (a) $\frac{x}{6} = 12$
(b) $5y = 40$
(c) $4x + 1\,000 = 1\,400$

2. (a) Suatu nombor ditolak dengan 1, hasilnya ialah 6.
(b) Apabila markah ujian Edri ditambah 10, ia akan menjadi 78 markah.
(c) Jumlah jisim bagi empat bungkus beras ialah 50 kg.

Latih Diri 6.1c

1. (a) 13 (b) 2
(c) 12 (d) 10
(e) 3 (f) -15

Latih Diri 6.1d

1. 53 markah

2. 266 cm^2

Mahir Diri 6.1

1. (a) $x - 8 = 15$
(b) $14y = 42$
(c) $p + 34 = 3p$

2. (a) 16 (b) 4 (c) 2

3. (a) $-\frac{1}{2}$ (b) -4 (c) 24

4. (a) $\frac{10}{3}$ (b) 7 (c) 6

5. 20 orang

6. 1 jam 30 minit

7. Meja kecil = 2.16 m^2
Meja besar = 4.32 m^2

Latih Diri 6.2a

1. (a) Ya, kerana persamaan ini mempunyai dua pemboleh ubah, h dan k, dengan kuasa pemboleh ubah itu ialah 1.
(b) Bukan, kerana persamaan ini mempunyai satu pemboleh ubah sahaja.
(c) Ya, kerana persamaan ini mempunyai dua pemboleh ubah, x dan y, dengan kuasa pemboleh ubah itu ialah 1.
(d) Bukan, kerana kuasa tertinggi bagi pemboleh ubah p ialah 2.

Latih Diri 6.2b

1. (a) $x + y = 258$
(b) $p - q = 15$
(c) $8x + 5y = 265$
(d) $x + 2y = 40$

2. (a) Jumlah bilangan tin aluminium dan bilangan botol kaca yang dikutip dalam suatu kempen kitar semula ialah 465.
(b) Beza antara panjang dan lebar sebuah segi empat tepat ialah 3 cm.

Latih Diri 6.2c

1. (a) (7, 0), (8, 1), (9, 2)
(b) (0, 1), (2, –3), (4, –7)
(c) (2, 0), (6, 24), (1, – 6)
atau jawapan lain-lain

2. 1 pingat emas dan 3 pingat gangsa;
2 pingat emas dan 2 pingat gangsa;
3 pingat emas dan 1 pingat gangsa.

Latih Diri 6.2d

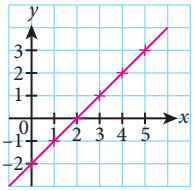
1. Rajah (a) dan Rajah (c).

Mahir Diri 6.2

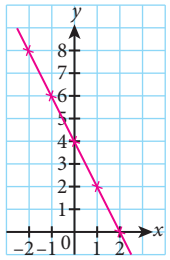
1. (a) $30x - 20y = 8$
(b) $x + 2y = 130$
(c) $x = 2y$

2. (a) (4, 3), (2, 5)
(b) (1, 7), (2, 12)
atau jawapan lain-lain

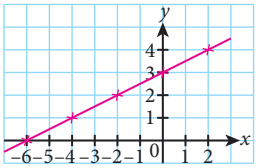
3. (a)



(b)



(c)



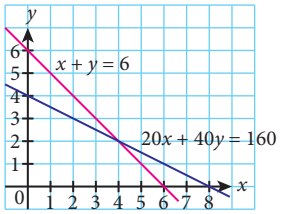
4. 1 helai baju dan 6 helai seluar;
2 helai baju dan 4 helai seluar;
3 helai baju dan 2 helai seluar.
Bilangan maksimum: 3 helai baju

5. $10x + 20y = 500$

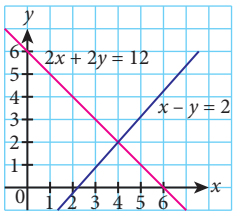


Latih Diri 6.3a

1. (a) $x + y = 6$
$20x + 40y = 160$



(b) $2x + 2y = 12$
$x - y = 2$



Latih Diri 6.3b

1. (a) $x = 2, y = 7$
(b) $x = 9, y = -4$
(c) $x = 2, y = 0$
(d) $x = -26, y = 68$

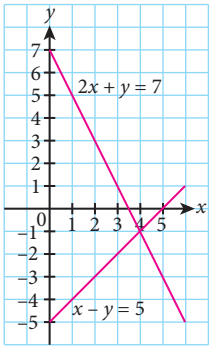
Latih Diri 6.3c

1. 500 naskhah kupon RM30 dan
300 naskhah kupon RM50.

2. $p = 50$ m, $q = 25$ m

Mahir Diri 6.3

1. $x - y = 5$
$2x + y = 7$



Penyelesaian unik.

2. (a) $x = 2, y = 3$
(b) $m = 5, n = -2$
(c) $p = 9, q = 1$
(d) $f = \frac{10}{3}, g = \frac{20}{3}$

3. Dawai pertama = 24 cm
Dawai kedua = 24 cm
Dawai ketiga = 52 cm

4. Lai Yee: 45 keping
Khadijah: 15 keping

5. Ayah Devaki: 30 tahun
Devaki: 6 tahun

6. Sarah: RM35
Hui Chin: RM15

Marilah Praktis

1. 16 biji

2. 220 mata

3. Ella: RM600
Zahida: RM960

4. RM310

5. 187 cm^2

6. Secawan kopi: RM1.80
Sebiji karipap: RM0.80

7. 3 orang anak

8. Asnita: 25 tahun
Reslynna: 19 tahun

9. Tahun 2013
Populasi pokok = 25

10. 12.7s

11. Nanas: RM2
Tembikai: RM1.50

12. P : RM287 500
Q : RM108 000

Bab 7 Ketaksamaan Linear

Latih Diri 7.1a

1. (a) $<$
-6 kurang daripada 0.

(b) $<$
$\frac{1}{7}$ kurang daripada $\frac{1}{4}$.

(c) $>$
0.42 lebih besar
daripada 0.072.

(d) $>$
4.5 lebih besar daripada $\sqrt{4.5}$.

(e) $>$
10 cm lebih besar
daripada 50 mm.

(f) $<$
1 200 g kurang
daripada 1.6 kg.

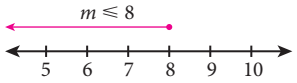
Latih Diri 7.1b

1. 12 lebih besar daripada y.
$12 > y$

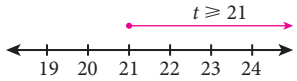
2. 3 kurang daripada b.
$3 < b$

Latih Diri 7.1c

1. (a) m kurang daripada atau sama dengan 8.
$m \leqslant 8$



(b) t lebih besar daripada atau sama dengan 21.
$t \geqslant 21$



Latih Diri 7.1d

1. (a) $14 > 5$
(b) $-8 < 8$
(c) $-32 < -23$
(d) $1.5 < 6.7$
(e) $\frac{1}{14} < \frac{1}{13}$
(f) $-11.8 < -2$

2. (a) $-2 < 10$
(b) $-15 < 0$
(c) $-4.56 < 2.01$
(d) $-17\frac{2}{9} < 20\frac{1}{3}$
(e) $\frac{1}{20} < \frac{1}{7}$
(f) $-8 < \frac{1}{9}$

Latih Diri 7.1e

1. (a) (i) $<$ (ii) $<$ (iii) $<$
(b) (i) $>$ (ii) $>$ (iii) $>$
(c) (i) $>$ (ii) $>$ (iii) $>$

2. (a) (i) $<$ (ii) $<$ (iii) $<$
(b) $8c < 16c$
$\frac{8}{c} < \frac{16}{c}$
(c) $16c > 8c$
$\frac{16}{c} > \frac{8}{c}$

3. (a) (i) $<$ (ii) $>$ (iii) $>$
(iv) $>$ (v) $>$
(b) $6d > 12d$
$\frac{6}{d} > \frac{12}{d}$
(c) $12d < 6d$
$\frac{12}{d} < \frac{6}{d}$

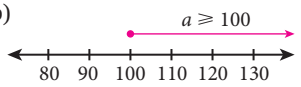
Mahir Diri 7.1

1. (a) $<$ (b) $<$ (c) $<$
(d) $>$ (e) $>$ (f) $>$

2. (a) y lebih besar daripada x.
(b) $y > x$

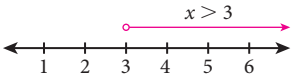
3. (a) t = simpanan
t lebih besar daripada atau sama dengan 100.

(b)

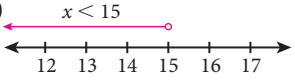


$a \geqslant 100$

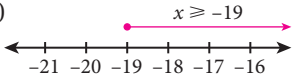
4. (a)



(b)



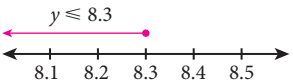
(c)



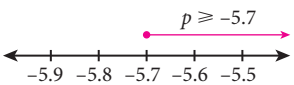
(d)



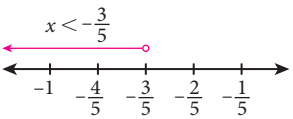
(e)



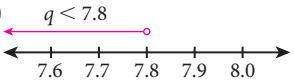
(f)



(g)



(h)



5. (a) $>$ (b) $<$ (c) $>$
(d) $>$ (e) $<$ (f) $<$

Latih Diri 7.2a

1. (a) $x \geqslant 450\,000$
(b) $y < 50$
(c) $k \leqslant 30$
(d) $q \geqslant 600$

2. (a) Bilangan penumpang dalam sebuah teksi tidak boleh lebih daripada 4 orang.
(b) Luas bagi sebuah pangsapuri lebih daripada 1 000 m^2.
(c) Jumlah perbelanjaan bagi empat orang pelanggan yang mengunjungi restoran sekurang-kurangnya RM60.

Latih Diri 7.2b

1. (a) $x \geqslant 7$ (b) $x > -9$
(c) $x < -21$ (d) $x \geqslant 4$

2. Sekurang-kurangnya 200 tin minuman dalam sejam.

3. 10 bulan

4. 5 jam

Latih Diri 7.2c

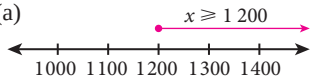
1. (a) $x > 5$
(b) $x \leqslant -3$
(c) $-\frac{3}{2} < x \leqslant 2$
(d) $-1 \leqslant x < 1$
(e) $x < 1\frac{5}{7}$
(f) $x > 3$

Mahir Diri 7.2

1. (a) $x \geqslant 18\,000$
(b) $t \leqslant 8$
(c) $h > 700$

2. (a) Kelajuan kenderaan tidak melebihi 30 km/j apabila bergerak menghampiri kawasan sekolah.
(b) Jisim sebuah kereta lebih besar daripada 1 100 kg.
(c) Murid dengan gaji ibu bapanya kurang daripada RM900 layak untuk memohon biasiswa.

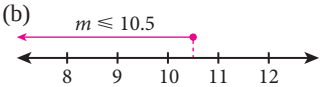
3. (a)



(b) $x \geqslant 1\,200$

4. 2 peket

5. (a) $m \leqslant 10.50$
(b)



6. 21 orang

7. 7 bulan

8. (a) $x < -\frac{5}{6}$
(b) $-5 \leqslant x < 8$
(c) $x \leqslant -1$

Marilah Praktis

1. (a) $<$ (b) $<$ (c) $>$
2. (a) $x > 18$
(b) $x + 3 > 21$
(c) $x - 5 > 13$
3. $20 - 1.20x > 5$
4. (a) $170 + n$
(b) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
5. (a) $x < 4$ (b) $x < 2$
6. 14 g
7. 17 jam
8. (a) $15n + 200 > 290$
(b) 7
9. RM751
10. (a) $-4 \leqslant x \leqslant 3$
(b) $x > \frac{8}{3}$
(c) $3 \leqslant x \leqslant 7$
(d) $\frac{5}{2} \leqslant x < 3$

Bab 8 Garis dan Sudut

Latih Diri 8.1a

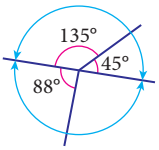
1. (a) Kongruen; $PQ = RS$
(b) Tidak kongruen; $PQ \neq RS$
(c) Kongruen; $PQ = RS$
2. (a) Kongruen; $\angle PQR = \angle ABC$
(b) Tidak kongruen; $\angle PQR \neq \angle ABC$
(c) Kongruen; $\angle PQR = \angle ABC$

Latih Diri 8.1b

1. (a) 4 cm. Gunakan pemadam getah yang panjangnya 4 cm.
(b) 6 cm. Gunakan klip kertas yang panjangnya 3 cm.
(atau objek lain dengan panjang diketahui)
2. (a) 4.3 cm (b) 5.8 cm
3. (a) Kelihatan lebih sedikit daripada sudut tegak. Maka, saiz anggaran kira-kira 100°.
(b) Kelihatan kurang sedikit daripada sudut tegak. Maka, saiz anggaran kira-kira 80°.
(c) Kelihatan lebih banyak daripada sudut tegak. Maka, saiz anggaran kira-kira 130°.
4. (a) 52°
(b) 115°
(c) 146°

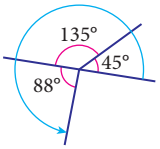
Latih Diri 8.1c

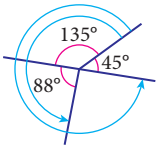
1. (a) Sudut refleks
(b) Sudut pada garis lurus
(c) Sudut putaran lengkap
2. (a) (i)

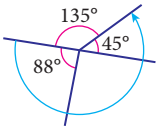


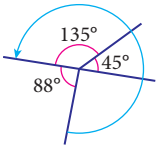
$135° + 45° = 180°$

(ii)



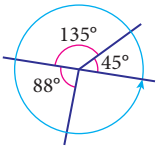






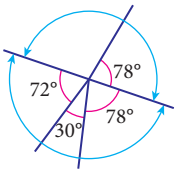
Sudut refleks adalah lebih daripada 180° dan kurang daripada 360°.

(iii)



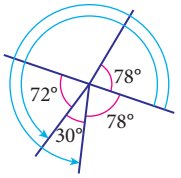
Sudut satu putaran lengkap ialah 360°.

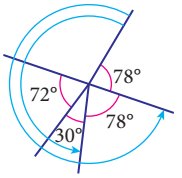
(b) (i)

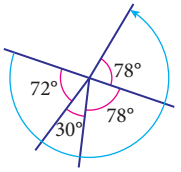


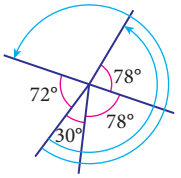
$72 + 30° + 78° = 180°$

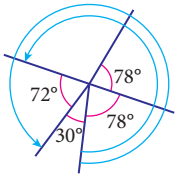
(ii)





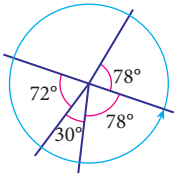






Sudut refleks adalah lebih daripada 180° dan kurang daripada 360°.

(iii)



Sudut satu putaran lengkap ialah 360°.

Latih Diri 8.1d

1. (a) Benar (b) Palsu
(c) Benar (d) Benar
(e) Benar

Latih Diri 8.1e

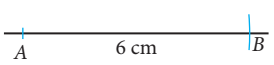
1. $a = 44°$, $b = 136°$, $c = 77°$, $d = 57°$

2. $p = 116°$, $q = 64°$

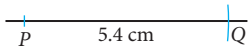
Latih Diri 8.1f

Rajah berikut tidak dilukis mengikut skala yang sebenar.

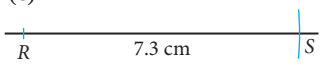
1. (a)



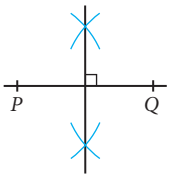
(b)



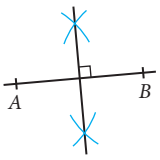
(c)



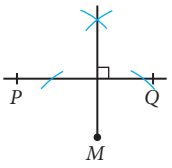
2. (a)



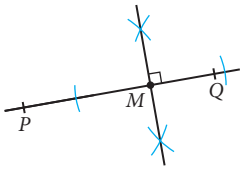
(b)



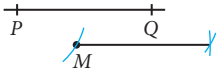
3. (a)



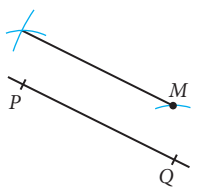
(b)



4. (a)

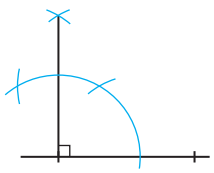


(b)

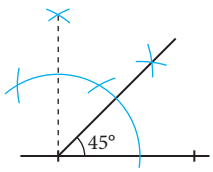


Latih Diri 8.1g

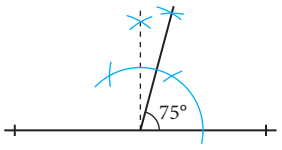
1. (a)



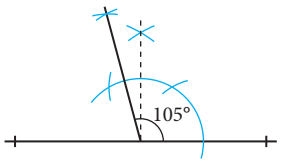
(b)



(c)



(d)



Mahir Diri 8.1

1. (a) Benar (b) Palsu
(c) Benar (d) Benar
(e) Benar

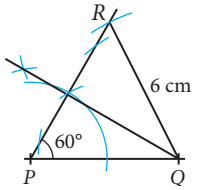
2. $p = 45°$, $q = 45°$

3. 7 cm

4. $p = 105°$, $q = 75°$

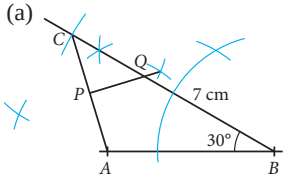
5. $p = 72°$, $q = 288°$

6. (a)



(b) 5 cm

7. (a)

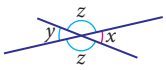


(b) 47°

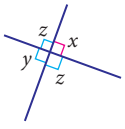
Latih Diri 8.2a

1. (a) (i) Sudut bertentang bucu: $\angle p$, $\angle q$
(ii) Sudut bersebelahan pada garis bersilang: $\angle q$ dan $\angle r$; $\angle p$ dan $\angle r$
(b) (i) Sudut bertentang bucu: $\angle a$, $\angle b$
(ii) Sudut bersebelahan pada garis bersilang: $\angle a$ dan $\angle c$; $\angle b$ dan $\angle c$
(c) (i) Sudut bertentang bucu: $\angle t$, $\angle r$
(ii) Sudut bersebelahan pada garis bersilang: $\angle t$ dan $\angle s$; $\angle r$ dan $\angle s$

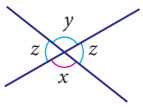
2. (a)



(b)



(c)



Latih Diri 8.2b

1. (a) $x = 140°$, $y = 100°$
(b) $x = 24°$, $y = 148°$

Latih Diri 8.2c

1. $x = 66°$, $y = 58°$

2. $x = 90°$, $y = 25°$

Mahir Diri 8.2

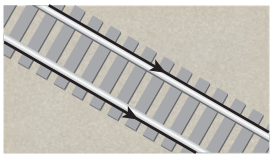
1. $x = 34°$, $y = 62°$

2. 15°

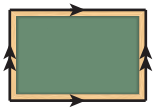
3. 28°

Latih Diri 8.3a

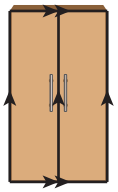
1. (a)



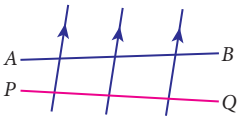
(b)



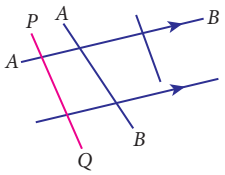
(c)



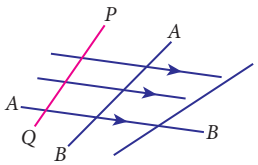
2. (a)



(b)



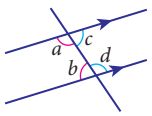
(c)



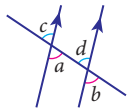
3. (a) Ya
(b) Ya
(c) Bukan

Latih Diri 8.3b

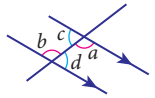
1. (a) Sudut pedalaman;
$\angle a + \angle b = 180°$



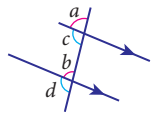
(b) Sudut sepadan; $\angle a = \angle b$



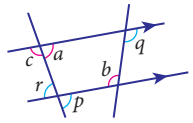
(c) Sudut selang-seli; $\angle a = \angle b$



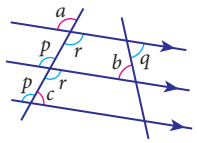
(d) Sudut sepadan; $\angle a = \angle b$



2. (a)



(b)



Latih Diri 8.3c

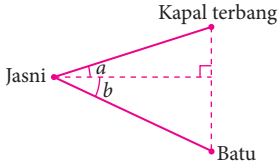
1. (a) Selari
(b) Selari
(c) Tidak selari

Latih Diri 8.3d

1. $a = 76°$, $b = 70°$, $c = 70°$, $d = 70°$
2. $a = 67°$, $b = 42°$

Latih Diri 8.3e

1.



Latih Diri 8.3f

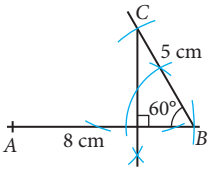
1. (a) $x = 117°$, $y = 88°$
(b) 88°

Mahir Diri 8.3

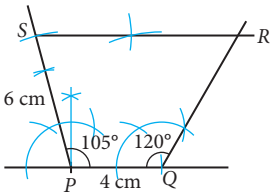
1. $x = 45°$, $y = 93°$
2. $x = 106°$, $y = 58°$
3. $x = 125°$, $y = 100°$
4. (a) $\angle QOR$
(b) $\angle TOU$
5. (a) $x = 70°$, $y = 48°$
(b) 250°
(c) 70°
6. $x = 33°$, $y = 58°$

Marilah Praktis

1. $x = 65°$, $y = 118°$
2. $x = 60°$, $y = 84°$
3.



4. $x = 139°$, $y = 94°$
5. $x = 72°$, $y = 108°$
6. (a) $x = 75°$, $y = 45°$
(b)



7. $x = 64°$, $y = 32°$
8. $x = 72°$, $y = 120°$, $z = 60°$
9. $x = 90°$, $y = 52°$
10. (a) 46°
(b) 42°

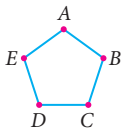
Bab 9 Poligon Asas

Latih Diri 9.1a

1. (a) Bilangan bucu: 6
Bilangan pepenjuru: 9
(b) Bilangan bucu: 9
Bilangan pepenjuru: 27
(c) Bilangan bucu: 12
Bilangan pepenjuru: 54
(d) Bilangan bucu: 20
Bilangan pepenjuru: 170

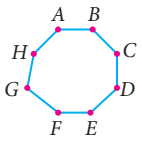
Latih Diri 9.1b

1. (a)



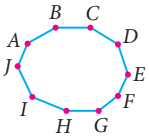
Pentagon *ABCDE*

(b)



Oktagon *ABCDEFGH*

(c)

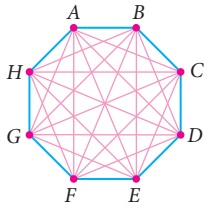


Dekagon *ABCDEFGHIJ*

Mahir Diri 9.1

1. (a) Benar (b) Benar

2.



Nama poligon: oktagon
Bilangan pepenjuru: 20

Latih Diri 9.2a

1. (a) Segi tiga bersudut cakah; atau segi tiga tak sama kaki
(b) Segi tiga sama sisi
(c) Segi tiga bersudut tegak
(d) Segi tiga bersudut tirus; atau segi tiga tak sama kaki

Latih Diri 9.2b

1. (a) 35° (b) 47°
(c) 27° (d) 42°

2. (a) 123° (b) 54°
(c) 82° (d) 76°

Latih Diri 9.2c

1. $x = 56°$, $y = 32°$

2. $x = 60°$, $y = 89°$

Mahir Diri 9.2

1. (a) 1 (b) 3 (c) 1 (d) 1

2. (a) Segi tiga sama sisi
(b) Segi tiga sama kaki
(c) Segi tiga bersudut cakah; atau segi tiga tak sama kaki
(d) Segi tiga bersudut tegak

3. $x = 56°$, $y = 118°$

4. $x = 108°$, $y = 144°$

5. $x = 160°$, $y = 62°$

Latih Diri 9.3a

1. Semua sisi adalah sama panjang; sisi bertentangan adalah selari; pepenjuru ialah pembahagi dua sama serenjang antara satu sama lain.

2.

Segi empat tepat	Segi empat selari
Sisi bertentangan adalah sama panjang dan selari.	Sisi bertentangan adalah sama panjang dan selari.
Semua sudut pedalaman ialah 90°.	Sudut bertentangan adalah sama.
Pepenjuru adalah sama panjang dan membahagi dua sama antara satu sama lain.	Pepenjuru membahagi dua sama antara satu sama lain.
Mempunyai dua paksi simetri.	Tidak mempunyai paksi simetri.

Latih Diri 9.3b

1. 121°

2. $x = 84°$, $y = 90°$

Latih Diri 9.3c

1. $x = 152°$, $y = 121°$

2. $x = 132°$, $y = 138°$

Latih Diri 9.3d

1. $x = 72°$, $y = 108°$

2. $x = 30°$, $y = 72°$

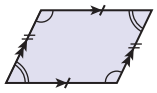
Mahir Diri 9.3

1. **Persamaan:**
- Sisi bertentangan adalah sama panjang dan selari.
- Sudut bertentangan adalah sama.

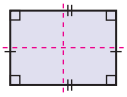
Perbezaan:
Segi empat selari:
- Sisi bertentangan adalah sama panjang.
- Pepenjuru membahagi dua sama antara satu sama lain.
- Tiada paksi simetri.

Rombus:
- Semua sisi adalah sama panjang.
- Pepenjuru membahagi dua sama serenjang antara satu sama lain.
- Mempunyai 2 paksi simetri.

2. (a)



(b)



3. $x = 164°$, $y = 74°$

4. $x = 34°$, $y = 66°$

Marilah Praktis

1. (a) ✓ (b) ✓
(c) ✗ (d) ✓

2. (a) Segi empat tepat, rombus
(b) Segi tiga tak sama kaki
(c) Segi empat sama, rombus
(d) Segi empat tepat, segi empat sama

3. (a) 85° (b) 24°
(c) 50.5° (d) 15°

4. $x = 53°$, $y = 53°$

5. $x = 15°$, $y = 60°$

6. Nombor terbesar dalam nisbah ialah 6; 120°

7. 75°

8. $x = 112°$, $y = 44°$

9. $x = 30°$, $y = 74°$

10. $x = 56°$, $y = 62°$

11. $x = 53°$, $y = 127°$

Bab 10 Perimeter dan Luas

Latih Diri 10.1a

1. (a) 74 cm (b) 71 cm
(c) 13 cm

Latih Diri 10.1b

Jawapan anggaran bergantung kepada murid.

1. (a) Anggaran: 10 cm
Perimeter: 9.9 cm

Beza nilai antara anggaran dengan ukuran adalah kecil, maka nilai anggaran itu adalah tepat.

(b) Anggaran: 11.5 cm
Perimeter: 12.3 cm
Beza nilai antara anggaran dengan ukuran adalah kecil, maka nilai anggaran itu adalah tepat.

Latih Diri 10.1c

1. 76 m
2. RM1 720
3. 22 cm

Mahir Diri 10.1

1. 9 m
2. 42 cm
3. Perimeter bentuk A
$= x + y + 6 + (y - 5) + (x - 6) + 5$
$= (2x + 2y)$ cm
Perimeter bentuk B
$= x + y + 3 + (y - 2) + (x - 3) + 2$
$= (2x + 2y)$ cm
Maka, perimeter bagi kedua-dua bentuk A dan B adalah sama.
4. RM24 000
5. 6 cm

Latih Diri 10.2b

1. (a) $\frac{1}{2}mn$ (b) tk
(c) $\frac{1}{2}(p + q)r$ (d) $\frac{1}{2}st$

Latih Diri 10.2c

1. (a) 15 cm^2
(b) 24.5 cm^2
(c) 16.8 cm^2
(d) 24 cm^2
2. 146 m^2

Mahir Diri 10.2

2. 1 550 m^2
3. 122.5 cm^2
4. 75.25 cm^2

Latih Diri 10.3a

1. T, S, Q, R, P
Semakin besar beza antara panjang dengan lebar segi empat itu, semakin kecil luasnya.
2. P, R, T, S, Q
Semakin besar beza antara panjang dengan lebar segi empat itu, semakin besar perimeternya.

Latih Diri 10.3b

1. 420.25 m^2
2. 93.75 cm^2
3. 48 cm^2

Mahir Diri 10.3

1. 128 cm
2. Melukis sebuah segi empat sama dengan panjang sisi 12 cm. Luasnya ialah 144 cm^2.
3. 432 cm^2
4. 875 m^2

Marilah Praktis

1. 41 cm
2. 30 cm
3. 81 cm^2
4. (a) 24 cm^2
(b) 4.8 cm
5. 111.5 cm^2
6. 42 cm
7. (a) 4 cm
(b) 32 cm
8. 25 cm^2
9. Membentuk sebuah segi empat sama dengan sisi 7.5 cm.
10. Memagar satu kawasan dengan panjang 22.5 m dan lebar 20 m; 85 m

Bab 11 Pengenalan Set

Latih Diri 11.1a

1. Pengangkutan darat – kereta, lori, van, bas
Pengangkutan laut – sampan, bot, kapal, feri
Pengangkutan udara – roket, kapal terbang, helikopter, belon udara panas

Latih Diri 11.1b

1. (a) (i) P ialah set yang terdiri daripada warna pelangi
(ii) P = {merah, jingga, kuning, hijau, biru, indigo, ungu}
(iii) $P = \{x : x$ ialah warna pelangi$\}$
(b) (i) Q ialah set nombor gandaan bagi 3 yang kurang daripada 25.
(ii) Q = {3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24}
(iii) $Q = \{x : x$ ialah nombor gandaan bagi 3 dan $x < 25\}$
2. (a) Benar (b) Palsu
(c) Benar (d) Palsu

Latih Diri 11.1c

1. (a) $\in$ (b) $\notin$
(c) $\notin$ (d) $\in$
2. (a) $\notin$ (b) $\in$
(c) $\notin$ (d) $\in$
(e) $\in$ (f) $\notin$

Latih Diri 11.1d

1. (a) $n(A) = 5$ (b) $n(B) = 5$
(c) $n(C) = 3$ (d) $n(D) = 9$
2. (a) 6 (b) 7

Latih Diri 11.1e

1. (a) Ya (b) Bukan
(c) Bukan (d) Ya

Mahir Diri 11.1

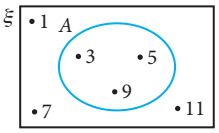
1. (a) X ialah set semua huruf vokal.
(b) Y ialah set kuasa dua sempurna yang kurang daripada 50.
2. (a) P = {Utarid, Zuhrah, Bumi, Marikh, Musytari, Zuhal, Uranus, Neptun}
(b) Q = {2, 3, 5}
3. (a) $G = \{x : x$ ialah nama bulan yang huruf pertamanya bermula dengan 'M'$\}$
(b) $H = \{x : x$ ialah gandaan 7 dan $1 \leqslant x \leqslant 100\}$
4. (a) Ya
(b) Bukan
(c) Bukan
(d) Ya
5. $n(A) = 3$, $n(B) = 13$, $n(C) = 5$
6. 2

Latih Diri 11.2a

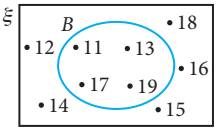
1. (a) Set semesta
(b) Bukan set semesta
(c) Set semesta
2. (a) $P' = \{0, 1, 2, 4, 5, 7, 8\}$
(b) $Q' = \{0, 1, 4, 6, 8, 9\}$

Latih Diri 11.2b

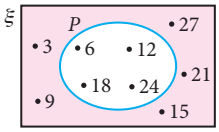
1. (a)



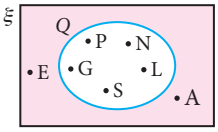
(b)



2. (a)



(b)



Latih Diri 11.2c

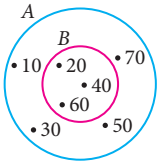
1. (a) $\subset$ (b) $\subset$
(c) $\not\subset$ (d) $\not\subset$

2. (a) ø, {p}, {q}, {p, q}

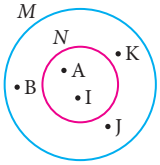
(b) ø, {2}, {3}, {5}, {7}, {2, 3}, {2, 5}, {2, 7}, {3, 5}, {3, 7}, {5, 7}, {2, 3, 5}, {2, 3, 7}, {2, 5, 7}, {3, 5, 7}, {2, 3, 5, 7}

Latih Diri 11.2d

1. (a)

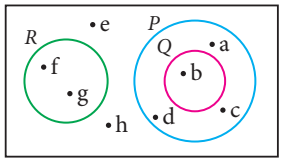


(b)



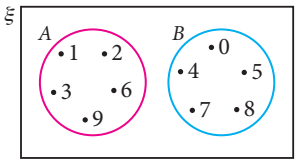
Latih Diri 11.2e

1.



Mahir Diri 11.2

1.

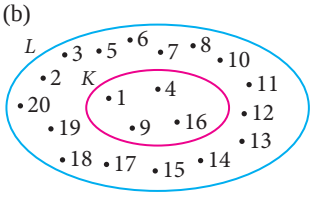


$\therefore A' = B$

2. (a) $P \subset Q$
(b) $R \subset Q$

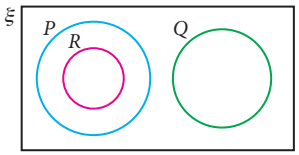
3. (a) { }, {1}, {4}, {9}, {16}, {1, 4}, {1, 9}, {1, 16}, {4, 9}, {4, 16}, {9, 16}, {1, 4, 9}, {1, 4, 16}, {1, 9, 16}, {4, 9, 16}, {1, 4, 9, 16}

(b)



$K \subset L$

4.



5. $C \subset B \subset A \subset \xi$

Marilah Praktis

1. P ialah set sisi empat.

2. {0}

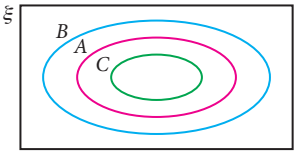
3. (a) $P = \{2, 4, 6, 8, \ldots\}$
$Q = \{2, 4, 6, 8, \ldots\}$
$P = Q$

(b) Set A mengandungi unsur '0', maka A bukan set kosong.
$A \neq B$

(c) $E = \{1, 3, 5, 15\}$
$F = \{15, 30, 45, 60, \ldots\}$
$E \neq F$

4. 6

5.



6. (a) $R \subset Q$ (b) Q'

7. (a) Set P ialah set semesta. Sebab set P terdiri daripada semua unsur dalam perbincangan.

(b) R ialah set nombor ganjil.

8. 8

9. Tidak benar. Pelengkap bagi set A ialah murid perempuan yang bukan pengawas dan murid lelaki dalam Kelas 1 Bakti.

Bab 12 Pengendalian Data

Latih Diri 12.1a

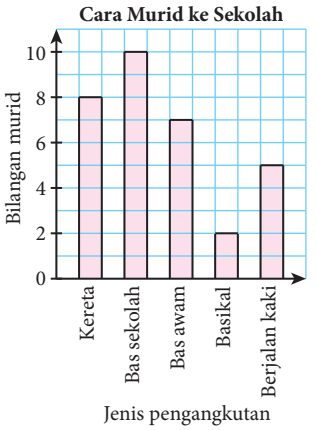
1. (a) Data numerik
(b) Data numerik
(c) Data kategori
(d) Data kategori
(e) Data numerik
(f) Data numerik
(g) Data kategori
(h) Data numerik

2.

Saiz kemeja-T	Gundalan	Kekerapan
S	|	1
M	𝍸 𝍸 ||	12
L	𝍸 ||||	9
XL	𝍸	5
	Jumlah	27

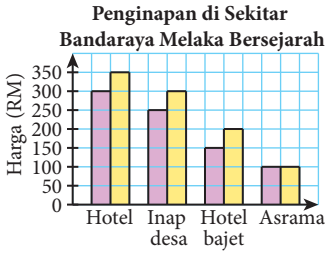
Latih Diri 12.1b

1.



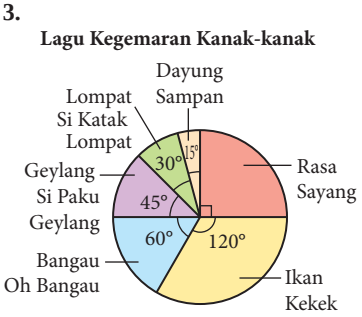
Carta palang ini sesuai digunakan untuk membandingkan bilangan murid yang datang ke sekolah dengan jenis pengangkutan yang berbeza.

2.



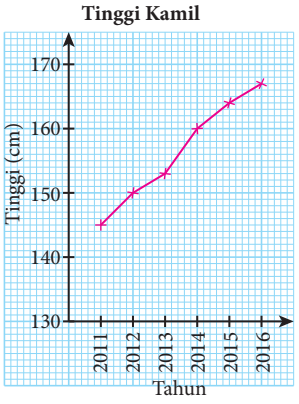
Carta palang berpasangan ini sesuai digunakan untuk membandingkan harga bagi jenis penginapan semasa hari biasa dan musim cuti.

3.



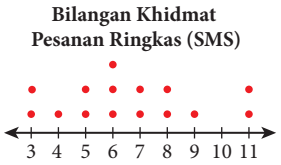
Carta pai ini sesuai digunakan untuk membandingkan lagu kegemaran bagi sekumpulan kanak-kanak.

4.



Graf garis ini sesuai digunakan untuk memaparkan perubahan ketinggian Kamil dalam tempoh 6 tahun.

5.



Plot titik ini sesuai digunakan untuk memaparkan bilangan khidmat pesanan ringkas yang dihantar oleh sekumpulan murid.

6. **Umur Pembaca Majalah**

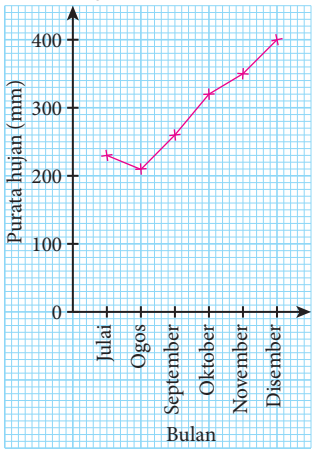
Batang	Daun
2	2 5
3	0 1 1 2 3 4 6 8 9
4	2 4 4 7 7
5	1 1 3 7 8 8
6	0 5

Kekunci: 2|2 bermakna 22 tahun

Plot batang-dan-daun sesuai digunakan untuk memaparkan umur setiap pembaca majalah dalam tinjauan itu.

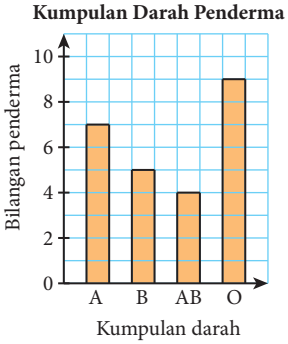
Latih Diri 12.1c

1.



Graf garis ini sesuai digunakan untuk memaparkan perubahan hujan bulanan bagi Bandar Impian dalam tempoh enam bulan.

2.



Carta palang ini sesuai digunakan kerana data mengenai kumpulan darah penderma ialah data kategori.

Latih Diri 12.1d

1. (a) 8 m
(b) 7.5 m
(c) Tahun 2013
(d) Kadar pertambahan pokok itu hampir seragam dari tahun 2010 hingga tahun 2015 atau tiada pertambahan ketinggian pokok dari tahun 2015 hingga 2016.
(e) 16 m

2. (a) 30
(b) Diameter terbesar = 28.6 mm
Diameter terkecil = 24.5 mm
(c) 20%
(d) Taburan diameter gandar agak simetri dengan keadaan diameter kebanyakan gandar berada dari 26.0 mm hingga 26.9 mm.

3. (a) 120
(b) 12
(c) Bilangan sampel ujian yang berjisim 241 g hingga 260 g
= 28 + 32 + 24 + 12
= 96
Peratusan sampel ujian yang berjisim 241 g hingga 260 g
$= \frac{96}{120} \times 100\%$
= 80%
Maka, kelompok pengeluaran biskut ini memenuhi piawaian yang ditetapkan.

Latih Diri 12.1e

1. Tidak, kerana hasil tinjauan bagi semua murid tidak ditunjukkan pada carta palang, iaitu:
$16 + 6 + 12 + 4 < 40$

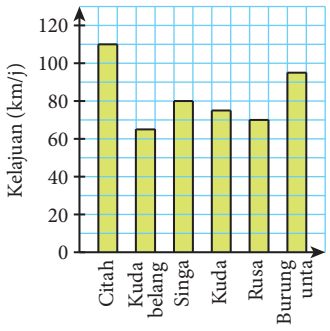
2. Tidak, kerana graf garis seolah-olah menunjukkan perubahan suhu yang mendadak setiap 2 jam pada hari itu. Skala pada paksi mencancang harus dilabel bermula daripada sifar supaya maklumat yang ditunjukkan tidak mengelirukan.

Mahir Diri 12.1

1. (a) $-3°C$
(b) $-4°C$
(c) Jam 1100 dan jam 1700.

2. (a) (i)

Kelajuan Maksimum yang Dicapai



(ii) **Kelajuan maksimum yang dicapai**

Batang	Daun
6	5
7	0 5
8	0
9	5
10	
11	0

Kekunci: 6|5 bermakna 65 km/j

(b) Oleh kerana jenis data yang dipaparkan ialah data kategori, maka carta palang lebih sesuai digunakan. Plot batang-dan-daun hanya memaparkan taburan data bagi kelajuan tetapi tidak memaparkan jenis haiwan yang berkenaan.

3. (a) 35 tempahan. Carta palang. Beza tempahan bilik diperoleh dengan menghitung beza tinggi palang antara Internet dengan kaunter.

(b) Carta pai kerana carta pai menunjukkan 48% daripada tempahan bilik dibuat melalui Internet, iaitu hampir separuh daripada jumlah tempahan.

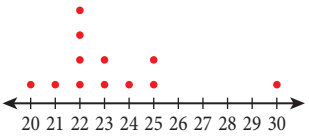
(c) Carta palang kerana bilangan tempahan melalui Internet boleh dibaca daripada carta palang dengan merujuk kepada tinggi palang Internet. Bagi carta pai, bilangan tempahan perlu dicari dengan melakukan penghitungan.

(d) Tidak sesuai kerana data ini tidak menunjukkan perubahan bilangan tempahan dalam suatu tempoh masa.

(e) Piktograf

4. (a)

Elaun Harian Pekerja Kilang



(b) (i) Data bertaburan dalam julat 20 hingga 30.

(ii) Data tertumpu di sekitar 22.

(iii) 30 tersasar jauh dari data lain dalam taburan ini, maka data ini terdapat satu nilai ekstrim, iaitu 30.

5. (a) Ujian Sains:
45 orang murid

Ujian Matematik:
75 orang murid

(b) Dalam Rajah (a), lebih palang yang tinggi berada di bahagian tengah menunjukkan markah ujian sains bagi kebanyakan murid adalah sederhana.

Dalam Rajah (b), lebih palang yang tinggi berada di sebelah kanan menunjukkan lebih ramai murid memperoleh markah yang tinggi dalam ujian Matematik.

(c) Lebih ramai murid memperoleh markah yang tinggi dalam ujian Matematik berbanding ujian Sains.

6. (a) Bilangan lampu yang dijual oleh kedai *A* adalah sama dengan bilangan lampu yang dijual oleh kedai *B* iaitu 120 biji.

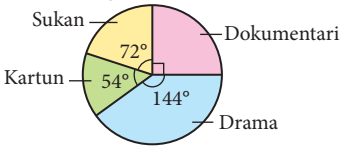
(b) Tidak sah kerana kedai *E* menjual 30 biji lampu lebih daripada kedai *C*.

Marilah Praktis

1. (a) Rumah *A*
(b) Tahun ke-5

2. (a) Drama
(b)

Rancangan Televisyen Kegemaran Murid



3. (a) Antara minggu pertama dengan minggu kedua dan minggu kedua dengan minggu ketiga.

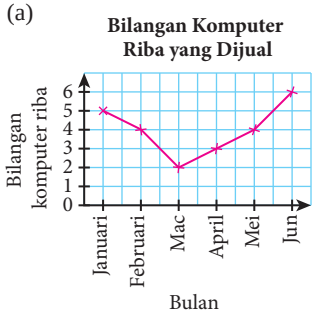
Antara minggu keempat dengan minggu kelima dan minggu kelima dengan minggu keenam.

(b) Antara minggu ketiga dengan minggu keempat.

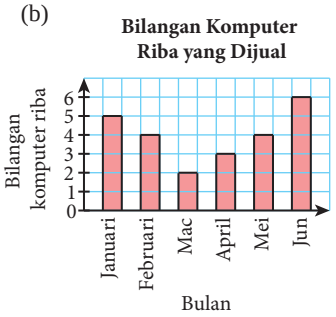
(c) Graf garis dapat memaparkan perubahan tinggi anak pokok selama enam minggu.

4. (a) Palsu
(b) Benar
(c) Benar

5. (a)

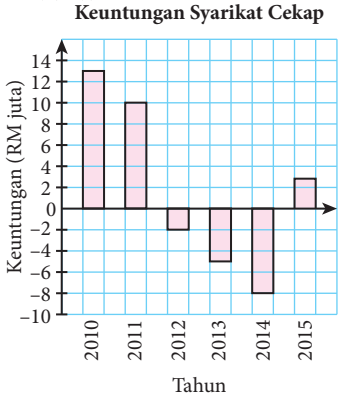


(b)



Carta palang sesuai dalam perwakilan data ini kerana bilangan komputer riba yang dijual boleh dibaca dengan merujuk kepada tinggi palang.

6. (a) Tahun 2010, RM13 juta
(b) Tahun 2012, RM2 juta
(c) Kerugian RM8 juta
(d) (i)



(ii) Keuntungan RM11 juta

7. (a) 12, 15, 15, 16, 17, 18, 21, 24, 25, 27, 28, 30, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 45, 47, 48, 52, 56
(b) 12 minit
(c) Masa yang diambil untuk memperbaiki paip bocor kebanyakannya adalah dari 30 minit hingga 39 minit.

8. (a) Rajah (a)
(b) Rajah (b). Tidak beretika. Skala yang digunakan pada paksi mencancang graf garis ini adalah lebih besar.

Bab 13 Teorem Pythagoras

Latih Diri 13.1a

1. (a) AC
(b) b
(c) PR ialah hipotenus dalam ΔPQR.
ST ialah hipotenus dalam ΔSPT.

Latih Diri 13.1b

1. (a) $AC^2 = AB^2 + BC^2$
(b) $LN^2 = LM^2 + MN^2$
(c) $r^2 = p^2 + q^2$
(d) $z^2 = x^2 + y^2$

Latih Diri 13.1c

1. (a) 10
(b) 24
(c) 16.64
(d) 0.66

2. (a) 14 cm
(b) 8 cm
(c) 25.63 cm

Latih Diri 13.1d

1. 54 cm

2. 35.44 km

Mahir Diri 13.1

1. 12 cm

2. 28 cm

3. 5.62 m

4. 540.83 km

Latih Diri 13.2a

1. (a) Ya
(b) Bukan
(c) Ya

Latih Diri 13.2b

1. $1.5^2 + 2.0^2 = 2.5^2$
Maka, dinding itu tegak.

2. 160°

Mahir Diri 13.2

1. (a) Ya; $9^2 + 40^2 = 41^2$
(b) Bukan; $27^2 + 35^2 \neq 45^2$
(c) Ya; $2.5^2 + 6^2 = 6.5^2$
(d) Ya; $13^2 + 84^2 = 85^2$

2. $12^2 + 16^2 = 20^2$
$\therefore$ Segi tiga tersebut ialah segi tiga bersudut tegak. Oleh itu, kepingan kayu boleh dipasang dengan sempurna.

3. $15^2 + 20^2 = 25^2$
Semua sudut pada bucu sisi empat ialah sudut tegak, maka sisi empat itu ialah segi empat tepat.

Marilah Praktis

1. (a) 10 cm
(b) 24 cm

2. $\sqrt{2^2 + 150^2} = 150.01$ m

3. (a) 15 cm
(b) Segi tiga bersudut tegak; $8^2 + 15^2 = 17^2$

4. 104 cm^2

5. $\sqrt{18^2 + 6^2} = 18.97$ m

6. $8^2 + 15^2 = 17^2$
SR = 17 cm

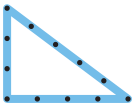
7. 36 cm^2

8. 0.4

9. $20 - \sqrt{15^2 - 12^2} = 11$ m

10. Dengan menggunakan konsep trirangkap Pythagoras, (3, 4, 5)
$7 \times 5 = 35$ cm
$7 \times 3 = 21$ cm
$7 \times 4 = 28$ cm

11. Dengan menggunakan konsep trirangkap Pythagoras,
$3 + 4 + 5 = 12$



GLOSARI

carta pai (*pie chart*) Suatu perwakilan data yang menggunakan sektor bulatan untuk mewakili data.

carta palang (*bar chart*) Suatu perwakilan data yang menggunakan palang untuk mewakili data.

faktor (*factor*) Nombor yang boleh membahagi suatu nombor dengan tepat.

faktor sepunya (*common factor*) Nombor yang merupakan faktor bagi beberapa nombor.

gambar rajah Venn (*Venn diagram*) Gambar rajah geometri yang digunakan untuk mewakili set.

garis rentas lintang (*transversal*) Garis lurus yang bersilang dengan dua atau lebih garis lurus.

graf garis (*line graph*) Perwakilan data yang digunakan untuk memaparkan perubahan data dalam suatu tempoh masa.

hipotenus (*hypotenuse*) Sisi terpanjang dalam sebuah segi tiga bersudut tegak yang bertentangan dengan sudut tegak.

integer (*integer*) Nombor bulat positif dan negatif termasuk sifar.

kadar (*rate*) Kes khas nisbah yang melibatkan dua kuantiti yang berbeza unit.

kadaran (*proportion*) Suatu hubungan yang menyatakan kesamaan antara dua nisbah atau dua kadar.

ketaksamaan (*inequality*) Hubungan antara dua kuantiti yang tidak sama nilai.

ketaksamaan linear dalam satu pemboleh ubah (*linear inequality in one variable*) Hubungan yang tidak sama antara satu pemboleh ubah yang kuasanya satu, dengan suatu nombor.

nombor negatif (*negative number*) Nombor kurang daripada sifar yang ditulis dengan tanda '–'. Misalnya, -8, -45, -200.

nombor nisbah (*rational number*) Nombor yang boleh ditulis dalam bentuk pecahan $\frac{p}{q}$, dengan keadaan p dan q ialah integer dan $q \neq 0$.

nombor positif (*positive number*) Nombor lebih besar daripada sifar yang ditulis dengan tanda '+' atau tiada tanda. Misalnya, +3, +56, +100 atau 3, 56, 100.

pelengkap bagi suatu set (*complement of a set*) Set dengan unsur-unsur dalam set semesta yang bukan unsur set itu.

pembinaan geometri (*geometrical construction*) Kaedah menggunakan alat geometri atau perisian geometri untuk melukis dengan ukuran jitu.

pemfaktoran perdana (*prime factorisation*) Proses mengungkapkan nombor sebagai hasil darab faktor perdananya.

persamaan linear serentak (*simultaneous linear equations*) Dua persamaan linear yang mempunyai dua pemboleh ubah yang sama.

sebutan serupa (*like terms*) Sebutan-sebutan yang mempunyai pemboleh ubah yang sama dengan kuasa yang sama.

sebutan tidak serupa (*unlike terms*) Sebutan-sebutan yang tidak mempunyai pemboleh ubah yang sama dengan kuasa yang sama.

set (*set*) Kumpulan objek yang mempunyai ciri-ciri sepunya tertentu yang dikelaskan dalam kumpulan yang sama.

set kosong (*empty set*) Set yang tidak mengandungi sebarang unsur.

set sama (*equal set*) Set-set dengan setiap unsur dalamnya adalah sama.

set semesta (*universal set*) Suatu set yang terdiri daripada semua unsur dalam perbincangan.

statistik (*statistics*) Bidang matematik yang melibatkan kemahiran untuk mengumpul, menyusun, mencatat, mewakil, mentafsir dan menganalisis data.

subset bagi suatu set (*subset of a set*) Unsur bagi suatu set yang terdapat dalam set yang satu lagi.

sudut bersebelahan (*adjacent angles*) Hasil tambah sudut bersebelahan ialah 180º.

sudut bertentang bucu (*vertically opposite angles*) Dua sudut pada garis bersilang yang sama saiz dan terletak bertentangan titik persilangan.

sudut kongruen (*congruent angles*) Sudut-sudut dengan saiz yang sama.

sudut konjugat (*conjugate angles*) Dua sudut dengan hasil tambahnya ialah 360º.

sudut pelengkap (*complementary angles*) Dua sudut dengan hasil tambahnya ialah 90°.

sudut penggenap (*supplementary angles*) Dua sudut dengan hasil tambahnya ialah 180°.

sudut refleks (*reflex angle*) Sudut dengan saiz lebih besar daripada 180° tetapi kurang daripada 360°.

tembereng garis kongruen (*congruent line segments*) Tembereng garis dengan panjang yang sama.

unsur (*element*) Setiap objek dalam set.

SENARAI RUJUKAN

Amanda Bearne, Sharon Bolger, Ian Boote, Greg Byrd, Meryl Carter, Gareth Cole, Crawford Craig, Jackie Fairchild, Anna Grayson, June Hall, Mark Haslam, Fiona Mapp, Phil Marshall, Avnee Morjaria, Keith Pledger, Robert Ward-Penny, Angela Wheeler, 2008. *Levels 3-5 Level Up Maths*. England: Heinemann.

Chow Wai Keung, 2014. *Discovering Mathematics 2A Normal* (*Academic*) (*2nd Edition*). Singapore: Star Publishing Pte Ltd.

Deborah Barton, 2012. *Cambridge Checkpoint And Beyond Complete Mathematics for Cambridge Secondary 1*. Oxford: Oxford University Press.

Dr Joseph Yeo, Teh Keng Seng, Loh Cheng Yee, Ivy Chow, Neo Chai Meng, Jacinth Liew, Ong Chan Hong, Jeffrey Phua, 2014. *New Syllabus Mathematics Normal* (*Academic*). Singapore: Shinglee Publishers Pte Ltd.

Greg , Lynn Byrd, 2008. *Levels 3-5 Level Up Maths Homework Book*. England: Heinemann.

Istilah Matematik untuk Sekolah-sekolah Malaysia, 2003. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Kamus Dewan Edisi Keempat, 2007. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

M.J. Tipler, K.M. Vickers, 2002. *New National Framework Mathematics 7+*. United Kingdom: Nelson Thornes Ltd.

Nicholas Goldberg, Neva Cameron-Edwards, 2010. *Oxford Mathematics for the Caribbean Fifth Edition*. Oxford: Oxford University Press.

Peter Derych, Kevin Evans, Keith Gordon, Michael Kent, Trevor Senior, Brian Speed, 2014. *Maths Frameworking 3rd edition Homework Book 3*. London: HarperCollins Publishers Limited.

Ray Allan, Nina Patel, Martin Williams, 2007. *7A Maths Links*. Oxford: Oxford University Press.

Sandra Burns, Shaun Procter-Green, Margaret Thornton, Tony Fisher, June Haighton, Anne Haworth, Gill Hewlett, Andrew Manning, Ginette McManus, Howard Prior, David Pritchard, Dave Ridgway, Paul Winters, 2010. *AQA Mathematics Unit 3 Foundation*. United Kingdom: Nelson Thornes Ltd.

Tay Choon Hung, Mark Riddington, Martin Grier, 2007. *New Mathematics Counts Secondary 1 Normal* (*Academic*) *2nd Edition*. Singapore: Marshall Cavendish Education.

INDEKS

akas teorem Pythagoras *300*
bucu *202, 203*
carta pai *270, 271*
carta palang *268, 269*
data kategori *267*
data numerik *267*
faktor *32*
faktor perdana *33*
faktor sepunya *35*
faktor sepunya terbesar *36*
gambar rajah Venn *255, 258, 259*
gandaan *38*
gandaan sepunya *38*
gandaan sepunya terkecil *40*
garis bersilang *185, 186*
garis rentas lintang *188*
garis selari *180, 188*
garis serenjang *178*
graf garis *271, 272*
hipotenus *294*
histogram *279*
Hukum Identiti *11*
Hukum Kalis Agihan *11*
Hukum Kalis Sekutuan *11*
Hukum Kalis Tukar Tertib *11*
integer *3–10*
jadual kekerapan *267*
kadar *81, 82*
kadaran *84, 85, 90, 95*
kaedah cuba jaya *127*
kaedah pematahbalikan *127, 128*
kaedah penggantian *140*
kaedah penghapusan *140*
kekongruenan *170*
kesamaan *127, 128, 252*
ketaksamaan linear dalam satu pemboleh ubah *160*
ketaksamaan linear serentak *162*
konjektur *208, 238*
kuasa dua *49, 51*
kuasa dua sempurna *49, 50*
kuasa tiga *58, 61–63*
kuasa tiga sempurna *59, 60*
lelayang *213, 235*
luas *231, 239, 240*
nilai berangka *127*
nisbah *76*
nisbah setara *77*
nombor nisbah *23*
pecahan *14*
pekali *110*
pelengkap bagi suatu set *254, 255*
pembahagi dua sama serenjang *177*
pembahagi dua sama sudut *182*
pemboleh ubah *106*
pemfaktoran perdana *33, 36, 41, 50, 60*
pepenjuru *202, 203*
peratusan *94*
perihalan *249*
perimeter *226, 227, 239, 240*
perpuluhan *19*
persamaan linear *125*
persamaan linear serentak *138*
plot batang-dan-daun *273, 274*
plot titik *272, 273*
poligon kekerapan *279*
punca kuasa dua *51, 56*
punca kuasa tiga *61, 62*
rombus *213*
sebutan *110*
sebutan algebra *110*
sebutan serupa *111*
sebutan tidak serupa *111*
segi empat sama *213*
segi empat selari *213–215, 234*
segi empat tepat *213*
segi tiga *205, 233*
set *248*
set kosong *250*
set sama *252*
set semesta *254, 255*
sifat akas *154*
sifat transitif *154*
sisi empat *212*
soalan statistik *266*
songsangan terhadap penambahan *156*
songsangan terhadap pendaraban *157*
subset *256–258*
sudut bersebelahan *186*
sudut bertentang bucu *186*
sudut cakah *207, 300*
sudut dongak *193*
sudut konjugat *175*
sudut pedalaman *209, 215*
sudut pelengkap *175*
sudut peluaran *209, 215*
sudut penggenap *175*
sudut refleks *174*
sudut selang-seli *190*
sudut sepadan *190*
sudut tegak *207, 300*
sudut tirus *207, 300*
sudut tunduk *193*
tatatanda pembina set *249*
tatatanda set *249*
tembereng garis *170, 176*
teorem Pythagoras *295, 296*
trapezium *213, 235*
trirangkap Pythagoras *297*
ungkapan algebra *108, 113*
unsur *249–251*

Dengan ini **SAYA BERJANJI** akan menjaga buku ini dengan baik dan bertanggungjawab atas kehilangannya serta mengembalikannya kepada pihak sekolah pada tarikh yang ditetapkan

Skim Pinjaman Buku Teks

Sekolah _____

Tahun	Tingkatan	Nama Penerima	Tarikh Terima

Nombor Perolehan: _____

Tarikh Penerimaan: _____

BUKU INI TIDAK BOLEH DIJUAL