KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

MATEMATIK

ALIRAN KEMAHIRAN

TINGKATAN 4

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH
MPAK
MATA PELAJARAN ALIRAN KEMAHIRAN
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
MATA PELAJARAN ALIRAN KEMAHIRAN

MATEMATIK

ALIRAN KEMAHIRAN
TINGKATAN 4

PENULIS
Azwan Azemi
Azizan Wakis

EDITOR
Norfarahin Athirah Ab Rahim

PEREKA BENTUK
Norul Izyanti Ahmad Tarmidzi

PELUKIS
Maski Yu Latif Yu

aras mega (m) sdn bhd
(164242-W)
2019

KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

No Siri Buku : 0153

KPM2019 ISBN 978-967-2212-63-8

Cetakan Pertama 2019

Diterbitkan untuk Kementerian Pendidikan Malaysia oleh:
Aras Mega (M) Sdn. Bhd. (164242-W)
No. 18 & 20, Jalan Damai 2,
Taman Desa Damai, Sungai Merab,
43000 Kajang, Selangor Darul Ehsan.
No. Telefon: 03-8925 8975
No. Faksimile: 03-8925 8985
Laman Web: www.arasmega.com

Reka Letak dan Atur Huruf:
Aras Mega (M) Sdn. Bhd.

Muka Taip Teks: Times New Roman
Saiz Muka Taip Teks: 11 poin

Dicetak oleh:
Mudah Urus Enterprise
No. 143, Jalan KIP 8,
Taman Perindustrian KIP,
Bandar Sri Damansara,
52200 Kuala Lumpur.

PENGHARGAAN

Penerbitan buku teks ini melibatkan kerjasama banyak pihak. Sekalung penghargaan dan terima kasih ditujukan kepada semua pihak yang terlibat:

- Jawatankuasa Penambahbaikan Pruf Muka Surat, Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Jawatankuasa Penyemakan Pembetulan Pruf Muka Surat, Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Jawatankuasa Penyemakan Naskhah Sedia Kamera, Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Pegawai-pegawai Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan dan Bahagian Pembangunan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Jawatankuasa Kawalan Mutu Aras Mega (M) Sdn. Bhd.

Isi Kandungan

Pendahuluan

Buku Teks *Matematik Aliran Kemahiran Tingkatan 4* ini diterbitkan untuk mencapai matlamat dan objektif Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM). Kandungan buku teks ini disusun berdasarkan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) Matematik Aliran Kemahiran Tingkatan 4, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM).

Terdapat enam (6) bab bagi keseluruhan buku teks ini. Setiap bab dimulakan dengan halaman rangsangan yang dicetak secara *double spread*.

Senarai standard kandungan.

Kerjaya yang mengaplikasikan pengetahuan dalam bidang pembelajaran.

Bahan ilustrasi menarik yang berkaitan dengan bidang pembelajaran.

Pengenalan dan latar belakang tentang bidang pembelajaran.

Kata kunci

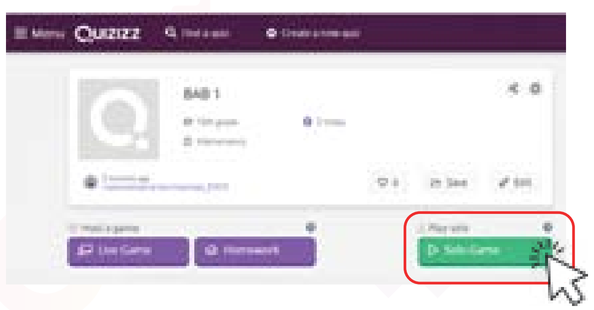
Ciri-ciri istimewa yang terdapat di dalam buku ini adalah seperti berikut:

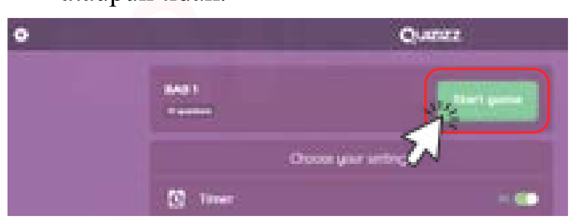
Ikon	Penerangan
Info Matematik	Maklumat atau fakta tambahan yang menambahkan pengetahuan murid bagi bab yang dipelajari.
SEJENAK	Memaparkan sejarah perkembangan matematik dan sumbangan para ilmuwan terdahulu.
Cabaran Minda	Soalan rangsangan bagi memupuk kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif.
	Soalan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) untuk menguji kemahiran murid mengaplikasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai bagi menyelesaikan masalah, membuat keputusan, dan berupaya mencipta sesuatu.
MEMORI	Mengimbas kembali kemahiran dan pengetahuan yang pernah dipelajari.
	Mengimbas *QR Code* atau melayari laman sesawang yang disediakan untuk menonton video contoh penggunaan kalkulator atau mendapatkan maklumat tambahan dengan menggunakan aplikasi dalam peranti mudah alih pintar. Bagi penggunaan perisian Geogebra, adalah lebih baik menggunakan komputer.
TIP MATEMATIK	Panduan atau petua mudah untuk membantu murid memahami konsep pembelajaran.
CELIK KALKULATOR	Memaparkan cara penggunaan kalkulator saintifik dalam pengiraan.
Tahukah Anda?	Memberi pengetahuan am berkaitan bidang yang dipelajari.

Pada akhir setiap bab, disertakan dengan perkara-perkara berikut:

Ikon	Penerangan
RUMUSAN	Rumusan pembelajaran dalam bentuk peta konsep yang membantu murid memahami keseluruhan bab yang telah dipelajari.
Kuiz Pantas	Imbas *QR Code* untuk menjawab kuiz interaktif pada akhir setiap bab.
Refleksi Diri	Senarai semak secara ringkas mengenai hasil pembelajaran.
Latihan Pengukuhan	Soalan-soalan untuk menguji kefahaman dan penguasaan murid.
LATIHAN PENGAYAAN	Latihan tambahan yang mencabar minda murid.
SEMAK JAWAPAN	Imbas *QR Code* untuk mendapatkan panduan jawapan bagi soalan tertentu.

Panduan untuk menggunakan *Quizizz*:
1. Imbas *QR Code* Kuiz Pantas.
2. Klik butang "*Solo Game*".
3. Klik butang "*Start Game*" untuk memulakan kuiz. Murid boleh memilih untuk menggunakan masa ataupun tidak.





Bidang Pembelajaran

Nombor dan Operasi

Bab 1: Bentuk Piawai

Statistik dan Kebarangkalian Mudah

Bab 2: Kebarangkalian Mudah

Sukatan dan Geometri

Bab 3: Poligon

Bab 4: Bulatan

Bab 5: Bentuk Geometri Tiga Dimensi

Bab 6: Lukisan Berskala

BAB 1

Bentuk Piawai

Standard Kandungan

1.1 Angka Bererti

1.2 Bentuk Piawai

Sudut Kerjaya

Jurutera, ahli sains, ahli perniagaan dan penganalisis pasaran saham banyak menggunakan dan mengaplikasikan bentuk piawai dalam pekerjaan mereka.

Kata kunci

- Integer
- Nombor bulat
- Nombor perpuluhan
- Titik perpuluhan
- Indeks
- Angka bererti
- Pembundaran
- Bentuk piawai

Mengapakah belajar bab ini?

Pengetahuan tentang konsep angka bererti dan bentuk piawai merupakan kemahiran yang penting dan berguna dalam pelbagai bidang kajian seperti sains, teknologi, ekonomi, astronomi dan lain-lain. Kajian sains biasanya melibatkan kuantiti yang sangat besar atau sangat kecil. Sebagai contoh, jisim bumi ialah lebih kurang 6 000 000 000 000 000 000 000 000 kg. Jisim elektron pula ialah 0.000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 911 kg.

Kuantiti-kuantiti yang ditulis dalam bentuk ini menyukarkan proses pengiraan. Oleh itu, untuk memudahkan pengiraan, kita boleh menulisnya dalam bentuk yang lebih ringkas, iaitu dengan menggunakan bentuk piawai.

Dengan itu, jisim bumi boleh ditulis sebagai 6.0×10^{24} kg dan jisim elektron sebagai 9.11×10^{-31} kg.

1.1 ANGKA BERERTI

Angka bererti (a.b) merujuk kepada digit-digit yang berkaitan dalam sesuatu nombor yang dibundarkan kepada sesuatu nilai mengikut tahap kejituan yang tertentu.

Penentuan Bilangan Angka Bererti

Standard Pembelajaran
Menentukan bilangan angka bererti suatu nombor.

Menentukan angka bererti bagi **Nombor Bulat**:

Jadual 1.1 Penentuan angka bererti bagi nombor bulat.

Bil.	Penerangan	Contoh
1.	Digit bukan sifar ialah angka bererti	95 631 → 5 a.b 483 931 → 6 a.b
2.	Sifar di antara digit bukan sifar ialah angka bererti	704 001 → 6 a.b 81 030 608 → 8 a.b
3.	Sifar di kanan digit bukan sifar ialah bukan angka bererti kecuali dinyatakan	2 300 → 2 a.b 70 000 000 → 1 a.b

Contoh 1

Nyatakan bilangan angka bererti bagi nombor yang berikut:

(a) 36 080 (b) 7 004 500

Penyelesaian:

(a)

Angka bererti kerana berada di antara dua digit bukan sifar

Angka bererti yang terakhir

Angka bererti yang pertama mewakili 30 000

3 6 0 8 0

1 2 3 4

Sifar di hujung sebelah kanan nombor bulat bukan angka bererti

36 080 mempunyai 4 a.b

(b)

Angka bererti yang pertama mewakili 7 000 000

1 2 3 4 5

7 0 0 4 5 0 0

Angka bererti kerana berada di antara dua digit bukan sifar

Sifar di hujung sebelah kanan nombor bulat bukan angka bererti

7 004 500 mempunyai 5 a.b

Contoh 2

Nyatakan bilangan angka bererti bagi setiap nombor yang berikut:

(a) 305 (b) 5 279 (c) 52 009 (d) 71 000

Penyelesaian:

(a)

1 2 3

3 0 5

305 mempunyai 3 a.b

(b)

1 2 3 4

5 2 7 9

5 279 mempunyai 4 a.b

(c)

1 2 3 4 5

5 2 0 0 9

52 009 mempunyai 5 a.b

(d)

1 2

7 1 0 0 0

71 000 mempunyai 2 a.b

Menentukan angka bererti bagi **Nombor Perpuluhan**:

Jadual 1.2 Penentuan angka bererti bagi nombor perpuluhan.

Bil.	Penerangan	Contoh
1.	Sifar di kiri digit bukan sifar ialah bukan angka bererti	0.00354 → 3 a.b 0.007859 → 4 a.b
2.	Sifar di antara digit bukan sifar ialah angka bererti	705.012 → 6 a.b 200.0085 → 7 a.b
3.	Sifar di kanan digit bukan sifar ialah angka bererti	92.50000 → 7 a.b 310.00 → 5 a.b

Contoh 3

Nyatakan bilangan angka bererti bagi setiap nombor yang berikut:

(a) 0.07004500 (b) 132.087 (c) 0.0080520

Penyelesaian:

(a)

Angka bererti yang pertama

Angka bererti yang ke-7

Sifar di kiri digit bukan sifar ialah bukan angka bererti

0 . 0 7 0 0 4 5 0 0

Sifar di antara digit bukan sifar ialah angka bererti

Sifar di kanan digit bukan sifar bagi nombor perpuluhan ialah angka bererti

0.07004500 mempunyai 7 a.b

(b) Angka bererti bagi suatu nombor yang lebih besar daripada 1 dikira mulai angka yang pertama dari sebelah kiri nombor itu.

Angka bererti pertama 1 3 2 . 0 8 7 Angka bererti ke-6

132.087 mempunyai 6 a.b.

(c) Angka bererti bagi suatu nombor yang kurang daripada 1 dikira mulai angka bukan sifar yang pertama dari sebelah kiri nombor itu.

0 . 0 0 8 0 5 2 0

Angka bererti pertama

Angka bererti ke-5

0.0080520 mempunyai 5 a.b.

Contoh 4

Nyatakan bilangan angka bererti bagi setiap nombor yang berikut:

(a) 0.060300 (b) 0.00125 (c) 7.01040

Penyelesaian:

(a)

1 2 3 4 5

0 . 0 6 0 3 0 0

0.060300 mempunyai 5 a.b

(b)

1 2 3

0 . 0 0 1 2 5

0.00125 mempunyai 3 a.b

(c)

1 2 3 4 5 6

7 . 0 1 0 4 0

7.01040 mempunyai 6 a.b

PRAKTIS 1

Nyatakan bilangan angka bererti bagi setiap nombor berikut:

(a) 426	(e) 0.015	(i) 40
(b) 2 008	(f) 0.0009	(j) 40.00
(c) 5 900	(g) 503.070	(k) 0.0074500
(d) 35.8	(h) 0.00070805	(l) 0.039006070

Cabaran Minda

Apakah perbezaan antara 7 000 dengan 7 000.0?

Pembundaran kepada Bilangan Angka Bererti yang Tertentu

Standard Pembelajaran

Membundarkan suatu nombor kepada bilangan angka bererti yang tertentu.

Pembundaran dilakukan supaya sesuatu nombor itu menjadi lebih mudah tetapi mengekalkan nilai hampir kepada nilai yang asal. Contohnya 73 dibundarkan kepada puluh yang paling hampir ialah 70 kerana 73 lebih dekat kepada 70 daripada kepada 80. Akan tetapi, 76 jika dibundarkan kepada puluh yang paling hampir ialah 80.

Contoh 1

Bundarkan setiap nombor yang berikut kepada 2 angka bererti:

(a) 51 398 (b) 3 679 (c) 8 958

Penyelesaian:

(a)

3 < 5, maka 1 (digit di sebelah kiri) tidak berubah

Digit yang perlu dibundarkan

①② 5 1 3 9 8

Tukarkan 3, 9 dan 8 kepada sifar

51 398 ≈ 51 000 (2 a.b)

(b)

7 > 5, maka tambahkan 1 kepada 6 (digit di sebelah kiri)

Digit yang perlu dibundarkan

①② 3 6 7 9

Tukarkan 7 dan 9 kepada sifar

3 679 ≈ 3 700 (2 a.b)

(c)

5 = 5, maka tambahkan 1 kepada 9 (digit di sebelah kiri)

Digit yang perlu dibundarkan

①② 8 9 5 8

Tukarkan 5 dan 8 kepada sifar

8 9 5 8 ≈ 9 0 0 0

Angka bererti

Bukan angka bererti

8 958 ≈ 9 000 (2 a.b)

Info Matematik

Pembundaran menggunakan angka bererti amat sesuai bagi nombor yang terlalu kecil atau terlalu besar nilainya.

Contoh 2

(a) Bundarkan 36.87 kepada:

(i) 3 angka bererti (ii) 2 angka bererti

Penyelesaian:

(i)

7 > 5, maka tambahkan 1 kepada 8 (digit di sebelah kiri)

Digit yang perlu dibundarkan

①② ③ 3 6 . 8 7

Digit 7 yang terletak selepas digit 8 digugurkan

36.87 ≈ 36.9 (3 a.b)

(ii)

8 > 5, maka tambahkan 1 kepada 6 (digit di sebelah kiri)

Digit yang perlu dibundarkan

①② 3 6 . 8 7

Digit 8 dan 7 yang terletak selepas digit 6 digugurkan

36.87 ≈ 37 (2 a.b)

(b) Bundarkan 645.360 kepada:

(i) 3 angka bererti (ii) 4 angka bererti

Penyelesaian:

(i)

3 < 5, maka 5 (digit di sebelah kiri) tidak berubah

Digit yang perlu dibundarkan

①②③ 6 4 5 . 3 6 0

Digit 3, 6 dan 0 yang terletak selepas digit 5 digugurkan

645.360 ≈ 645 (3 a.b)

(ii)

6 > 5, maka tambahkan 1 kepada 3 (digit di sebelah kiri)

Digit yang perlu dibundarkan

①②③ ④ 6 4 5 . 3 6 0

Digit 6 dan 0 yang terletak selepas digit 3 digugurkan

645.360 ≈ 645.4 (4 a.b)

Contoh 3

Bundarkan 0.001045 kepada:

(a) 3 angka bererti (b) 2 angka bererti (c) 1 angka bererti

Penyelesaian:

(a)

5 = 5, maka tambahkan 1 kepada 4 (digit di sebelah kiri)

Digit yang perlu dibundarkan

0 . 0 0 1 0 4 5

Digit 5 yang terletak selepas digit 4 digugurkan

0.001045 ≈ 0.00105 (3 a.b)

(b)

4 < 5, maka digit 0 (digit di sebelah kiri) tidak berubah

Digit yang perlu dibundarkan

0 . 0 0 1 0 4 5

Digit 4 dan 5 yang terletak selepas digit 0 digugurkan

0.001045 ≈ 0.0010 (2 a.b)

(c)

0 < 5, maka digit 1 (digit di sebelah kiri) tidak berubah

Digit yang perlu dibundarkan

0 . 0 0 1 0 4 5

Digit 0, 4 dan 5 yang terletak selepas digit 1 digugurkan

0.001045 ≈ 0.001 (1 a.b)

TIP MATEMATIK

Angka sifar yang digunakan untuk menunjukkan tahap kejituan suatu nombor dianggap sebagai angka bererti.

PRAKTIS 2

1. Bundarkan setiap nombor yang berikut kepada:

Nombor	1 angka bererti	2 angka bererti	3 angka bererti
(a) 6 427			
(b) 50 813			
(c) 42.56			
(d) 213.9			
(e) 3.528			
(f) 8.074			
(g) 0.07516			
(h) 0.02054			
(i) 0.001837			

1.2 BENTUK PIAWAI

Mengenal dan Menulis Nombor dalam Bentuk Piawai

Standard Pembelajaran

Mengenal dan menulis nombor dalam bentuk piawai.

Bentuk piawai ialah nombor yang ditulis dalam bentuk:

$A \times 10^n$ dengan $1 \leq A < 10$ dan n ialah integer.

Contoh 1

Ungkapkan 529 dalam bentuk piawai.

Penyelesaian:

- Langkah 1: Gerakkan kedudukan titik perpuluhan supaya $1 \leq A < 10$.
- Langkah 2: Kenal pasti n dengan mengira bilangan pergerakan titik perpuluhan. **Jika titik perpuluhan beralih ke kiri**, maka **nilai n ialah positif**.

$$5\,2\,9\,. = 5\,.\,2\,9 \times 10^2$$

Contoh 2

Ungkapkan 31 498 dalam bentuk piawai.

Penyelesaian:

- Langkah 1: Gerakkan kedudukan titik perpuluhan supaya $1 \leq A < 10$.
- Langkah 2: Kenal pasti n dengan mengira bilangan pergerakan titik perpuluhan.
  Jika titik perpuluhan beralih ke kiri, maka **nilai n ialah positif**.

$$31\,498. = 3.1498 \times 10^4$$

Contoh 3

Ungkapkan 0.00448 dalam bentuk piawai.

Penyelesaian:

- Langkah 1: Gerakkan kedudukan titik perpuluhan supaya $1 \leq A < 10$.
- Langkah 2: Kenal pasti n dengan mengira bilangan pergerakan titik perpuluhan.
  Jika titik perpuluhan beralih ke kanan, maka **nilai n ialah negatif**.

$$0.00448 = 4.48 \times 10^{-3}$$

Tahukah Anda?

Istilah lain bagi bentuk piawai ialah tatatanda saintifik.

Aktiviti 1

Objektif : Mengungkapkan suatu nombor dalam bentuk piawai.
Bahan : Lembaran kerja.
Arahan :

1. Jalankan aktiviti ini secara berpasangan.
2. Imbas *QR Code* untuk memuat turun lembaran kerja.
3. Tentukan bentuk piawai bagi nombor-nombor tersebut.

Perbincangan :
Bincangkan kaedah mengungkapkan suatu nombor dalam bentuk piawai.

http://www.arasmega.com/qr-link/lembaran-kerja-akt-1-bab-1/

Suatu nombor boleh diungkapkan dalam bentuk piawai $A \times 10^n$ dengan langkah-langkah berikut:

- Gerakkan kedudukan titik perpuluhan supaya $1 \leq A < 10$.
- Kenal pasti n dengan mengira bilangan pergerakan titik perpuluhan.
  Jika titik perpuluhan beralih ke kanan, maka nilai n ialah negatif dan sebaliknya.

PRAKTIS 3

1. Lengkapkan jadual di bawah.

Nombor	Bentuk Piawai	Nombor	Bentuk Piawai
(a) 264		(g) 0.673	
(b) 5 090		(h) 0.0235	
(c) 67 500		(i) 0.0084	
(d) 5 430 000		(j) 0.000309	
(e) 19.4		(k) 0.0000576	
(f) 340.8		(l) 0.000007	

2. Lengkapkan jadual di bawah dalam bentuk piawai.

Contoh	Ukuran (m)	Bentuk Piawai
Ketinggian Menara Berkembar Petronas	452	
Diameter satu atom hidrogen	0.000 000 000 2	
Jarak terdekat di antara bumi dan matahari	149 000 000 000	
Ketinggian Gunung Everest	8 848	

Pelaksanaan Operasi Asas Aritmetik yang Melibatkan Nombor dalam Bentuk Piawai

Standard Pembelajaran

Melaksanakan operasi asas aritmetik yang melibatkan nombor dalam bentuk piawai.

Jumlah penduduk di Malaysia pada tahun 2040 dianggarkan sebanyak 41.5 juta orang. Nisbah lelaki kepada perempuan dijangkakan tiada perubahan pada tahun 2040, iaitu 27:25. (*Sumber*: Jabatan Perangkaan)

Dalam operasi melibatkan nombor yang terlalu besar atau terlalu kecil, nombor tersebut boleh diungkapkan dalam bentuk piawai terlebih dahulu untuk memudahkan proses pengiraan.

Contoh 1

Hitung nilai setiap yang berikut dan ungkapkan jawapan dalam bentuk piawai.

(a) 382 000 000 + 50 000 000

(b) $5.23\times10^{-4}+3\times10^{-3}$

(c) $6.8\times10^{5}-4\times10^{4}$

TIP MATEMATIK

Menukar nombor bentuk piawai $A\times10^{n}$ kepada nombor tunggal.

- Jika n bernilai positif, alihkan titik perpuluhan n tempat ke kanan.
- Jika n bernilai negatif, alihkan titik perpuluhan n tempat ke kiri.

Penyelesaian:

(a) Kaedah 1: 382 000 000 + 50 000 000

= 432 000 000

$= 4.32\times10^{8}$ ← Tukar kepada bentuk piawai

CELIK KALKULATOR

Tukar 382 000 000 kepada bentuk piawai

Tekan MODE → Sci → 2 → 3

Tekan 382 000 000 =

Kaedah 2: 382 000 000 + 50 000 000 ← Tukar kepada bentuk piawai

$= 3.82\times10^{8}+\boxed{5\times10^{7}}$ ← Indeks yang lebih kecil

$= 3.82\times10^{8}+\boxed{5\times10^{-1}\times10^{8}}$ ← $10^{7}=10^{-1}\times10^{8}$

$= 3.82\times10^{8}+0.5\times10^{8}$ ← 10^{8} ialah faktor sepunya

$= (3.82+0.5)\times10^{8}$

$= 4.32\times10^{8}$

MEMORI

$10^{a}\times10^{b}=10^{a+b}$

$10^{a}\div10^{b}=10^{a-b}$

(b) Kaedah 1: $5.23\times10^{-4}+3\times10^{-3}$ ← Tukar kepada nombor

$= 0.000523+0.003$

$= 0.00352$ ← Tukar kepada bentuk piawai

$= 3.523\times10^{-3}$

Kaedah 2: $\boxed{5.23\times10^{-4}}+3\times10^{-3}$ ← Indeks yang lebih kecil

$= \boxed{5.23\times10^{-1}\times10^{-3}}+3\times10^{-3}$ ← $10^{-4}=10^{-1}\times10^{-3}$

$= 0.523\times10^{-3}+3\times10^{-3}$

$= (0.523+3)\times10^{-3}$ ← 10^{-3} ialah faktor sepunya

$= 3.523\times10^{-3}$

CELIK KALKULATOR

Tukar 5.23×10^{-4} kepada nombor.

Tekan MODE → Sci → 2 → 3

Tekan 5.23 EXP −4 =

Tekan Shift → ENG

berulang kali sehingga 10^{0}

Jawapan = 0.000523

(c) Kaedah 1: $6.8\times10^{5}-4\times10^{4}$

= 680 000 − 40 000

= 640 000

$= 6.4\times10^{5}$

Kaedah 2: $6.8\times10^{5}-\boxed{4\times10^{4}}$ ← Indeks yang lebih kecil

$= 6.8\times10^{5}-\boxed{4\times10^{-1}\times10^{5}}$ ← $10^{4}=10^{-1}\times10^{5}$

$= 6.8\times10^{5}-0.4\times10^{5}$

$= (6.8-0.4)\times10^{5}$ ← 10^{5} ialah faktor sepunya

$= 6.4\times10^{5}$

CELIK KALKULATOR

Tukar 6.8×10^{5} kepada nombor.

Tekan MODE → Sci → 2 → 3

Tekan 6.8 EXP 5 =

Tekan ENG berulang kali

sehingga 10^{0}

Jawapan = 680 000

MEMORI

$(a\times10^{m})\times(b\times10^{n})=(a\times b)\times10^{m+n}$

$(a\times10^{m})\div(b\times10^{n})=(a\div b)\times10^{m-n}$

$(a^{m}\times10^{n})^{p}=a^{m\times p}\times10^{m\times n}$

Contoh 2

Hitung nilai setiap yang berikut dan nyatakan jawapan dalam bentuk piawai.

(a) 0.00000086 × 0.000000003

(b) $\dfrac{7.2\times10^{8}}{9\times10^{3}}$

(c) 16 800 000 000 ÷ 0.00056

TIP MATEMATIK

Guna kekunci (EXP) pada kalkulator saintifik untuk membuat pengiraan yang melibatkan nombor dalam bentuk piawai.

Penyelesaian:

(a) $0.00000086\times0.000000003$

$= 8.6\times10^{-7}\times3\times10^{-9}$ ← Susun semula

$= (8.6\times3)\times(10^{-7}\times10^{-9})$ ← $10^{-7}\times10^{-9}=10^{-7+(-9)}$

$= 25.8\times10^{-16}$

$= \boxed{2.58\times10^{1}}\times10^{-16}$

$= 2.58\times10^{-15}$

Info Matematik

Murid boleh menyemak jawapan dengan menggunakan kalkulator. Pastikan pilih MODE → Sci

(b) $\dfrac{7.2\times10^{8}}{9\times10^{3}}$

$= \dfrac{7.2}{9}\times10^{8-3}$ ← $\dfrac{10^{8}}{10^{3}} = 10^{8-3}$

$= 0.8\times10^{5}$

$= \boxed{8\times10^{-1}}\times10^{5}$

$= 8\times10^{4}$

(c) $16\ 800\ 000\ 000 \div 0.00056$

$= \dfrac{16\ 800\ 000\ 000}{0.00056}$

$= \dfrac{1.68\times10^{10}}{5.6\times10^{-4}}$ ← $\dfrac{10^{10}}{10^{-4}} = 10^{10-(-4)}$

$= \dfrac{1.68\times10^{10}}{5.6\times10^{-4}}$

$= 0.3\times10^{14}$

$= \boxed{3\times10^{-1}}\times10^{14}$

$= 3\times10^{13}$

TIP MATEMATIK

Jika bilangan angka bererti bagi 8 000 ditetapkan, bentuk piawai nombor tersebut dapat dipastikan.

- 8×10^{3} (1 a.b)
- 8.0×10^{3} (2 a.b)
- 8.00×10^{3} (3 a.b)

PRAKTIS 4

Hitung nilai setiap yang berikut dan nyatakan jawapan dalam bentuk piawai.

1.

(a) 567 000 + 35 000	(d) 0.067 – 0.0091	(g) 7 500 000 ÷ 150
(b) 0.0089 + 0.0000362	(e) 3 600 × 900	(h) 0.0000819 ÷ 0.03
(c) 185 000 – 15 000	(f) 0.000321 × 0.005	(i) 8 264 × 0.05

2.

(a) $6\times10^{5}+3\times10^{4}$	(c) $3\times10^{-4}+5.2\times10^{-5}$	(e) $7\times10^{8}-8.3\times10^{7}$
(b) $4\times10^{6}-5.6\times10^{7}$	(d) $2\times10^{5}-8\times10^{4}$	(f) $8.7\times10^{-6}-5\times10^{-7}$

3.

(a) $9\times10^{7}\times4\times10^{4}$	(c) $6.5\times10^{-3}\times4\times10^{7}$	(e) $(7\times10^{-4})^{2}$
(b) $3.2\times10^{3}\times4\times10^{5}$	(d) $8.4\times10^{-3}\times8\times10^{-5}$	(f) $3(4\times10^{5})^{2}$

4.

(a) $\dfrac{3\times10^{-4}}{4\times10^{3}}$	(c) $\dfrac{5\times10^{7}}{2.5\times10^{-3}}$	(e) $\dfrac{3.6\times5\ 000}{3\times10^{8}}$
(b) $\dfrac{2.4\times10^{6}}{5\times10^{-2}}$	(d) $\dfrac{10^{3}\times10^{-4}}{412}$	(f) $\dfrac{6.9\times10^{5}}{0.003}$

Penyelesaian Masalah yang Melibatkan Nombor dalam Bentuk Piawai

Contoh 1

Standard Pembelajaran

Menyelesaikan masalah yang melibatkan nombor dalam bentuk piawai.

Ali menyimpan buah manggis di dalam 6 kotak merah yang setiap satu kotak beratnya 8.75 kg manakala selebihnya disimpan di dalam 2 kotak biru yang setiap satunya mempunyai berat 5.45 kg. Hitung beza antara jumlah berat, dalam g, manggis di dalam 6 kotak merah dan 2 kotak biru. Ungkapkan jawapan dalam bentuk piawai. (1 kg = 1 000 g)

Penyelesaian:

Jumlah berat di dalam kotak merah

$= 6\times8.75\times1\ 000$

$= 52\ 500$ g

Jumlah berat di dalam kotak biru

$= 2\times5.45\times1\ 000$

$= 10\ 900$ g

Beza berat $= 52\ 500$ g – $10\ 900$ g

$= 40\ 600$ g

$= 4.16\times10^{4}$ g

Contoh 2

Diberi bahawa satu atom hidrogen, H berjisim 1.7×10^{-24} g dan satu atom oksigen, O berjisim 2.7×10^{-23} g. Satu molekul air terdiri daripada satu atom oksigen dan dua atom hidrogen, H_2O. Hitung jisim, dalam g, bagi satu molekul air. Ungkapkan jawapan dalam bentuk piawai.

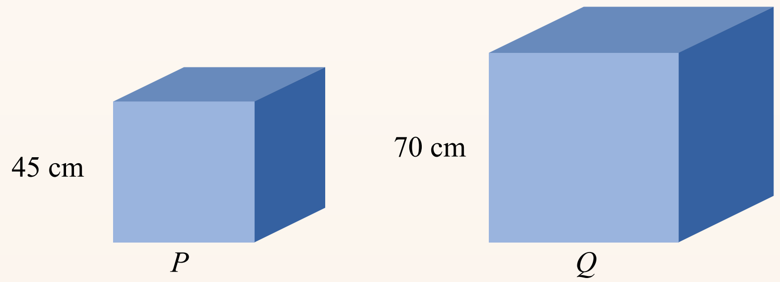
Penyelesaian:

Jisim satu atom hidrogen, H = 1.7×10^{-24} g.
Jisim satu atom oksigen, O = 2.7×10^{-23} g.
Satu molekul air, H_2O terdiri daripada satu atom oksigen dan dua atom hidrogen.
Jisim satu molekul air = 2 H + O

$$
\begin{aligned}
\text{Jisim satu molekul air} &= 2\text{ H} + \text{O}\\
&= 2\left(1.7\times10^{-24}\right)+\left(2.7\times10^{-23}\right)\\
&= \left(3.4\times10^{-24}\right)+\left(2.7\times10^{-23}\right)\\
&= \left(3.4\times10^{-1}\times10^{-23}\right)+\left(2.7\times10^{-23}\right)\\
&= \left(0.34\times10^{-23}\right)+\left(2.7\times10^{-23}\right)\\
&= \left(0.34+2.7\right)\times10^{-23}\\
&= 3.04\times10^{-23}\text{ g}
\end{aligned}
$$

Contoh 3

Rajah di bawah menunjukkan dua buah kubus, P dan Q dengan panjang sisi masing-masing ialah 45 cm dan 70 cm.



Hitung jumlah luas permukaan, dalam cm^2 dua kubus itu. Ungkapkan jawapan dalam bentuk piawai.

Penyelesaian:

$$
\begin{aligned}
\text{Jumlah luas permukaan kubus } P &= 6\times45\times45\\
&= 12\ 150\text{ cm}^2
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
\text{Jumlah luas permukaan kubus } Q &= 6\times70\times70\\
&= 29\ 400\text{ cm}^2
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
\text{Jumlah luas permukaan kubus } P \text{ dan } Q &= 12\ 150+29\ 400\\
&= 41\ 550\\
&= 4.155\times10^4\text{ cm}^2
\end{aligned}
$$

PRAKTIS 5

1. Pak Abu mempunyai sebidang tanah berbentuk segi empat tepat dengan lebarnya ialah 2×10 m. Jika panjangnya ialah 4.5×10^2 m, hitung luas, dalam m^2, tanah itu. Berikan jawapan anda dalam bentuk piawai.

2. Encik Ali memandu van dari rumahnya ke Johor Bahru dengan purata laju 108 km j^{-1}. Perjalanannya mengambil masa 90 minit. Hitung jarak, dalam m, dari rumah Encik Ali ke Johor Bahru. Berikan jawapan anda dalam bentuk piawai.

3. Jisim bagi satu atom hidrogen ialah 1.66×10^{-24} g. Jisim bagi satu atom karbon ialah 1.99×10^{-23} g. Tentukan atom yang lebih berat dan berapakah perbezaan jisim, dalam g, antara dua atom tersebut? Berikan jawapan anda dalam bentuk piawai.

4. Perimeter sebuah segi empat tepat ialah 3.6×10^{-1} m. Diberi panjangnya ialah 6×10^{-2} m, hitung lebarnya, dalam m. Berikan jawapan anda dalam bentuk piawai.

RUMUSAN

ANGKA BERERTI

Angka bererti menunjukkan tahap kejituan suatu ukuran.

Nombor bulat

- Semua digit bukan sifar dalam suatu nombor ialah angka bererti.
  Contoh: 21 574 (5 a.b)
- Sifar di antara digit bukan sifar ialah angka bererti.
  Contoh: 10 324 (5 a.b)
- Sifar di kanan suatu nombor bulat dianggap sebagai bukan angka bererti kecuali dinyatakan.
  Contoh: 52 000 (2 a.b)

Nombor perpuluhan

- Sifar di kiri digit bukan sifar ialah bukan angka bererti.
  Contoh: 0.0253 (3 a.b)
- Sifar di antara digit bukan sifar ialah angka bererti.
  Contoh: 5.7053 (5 a.b)
- Sifar di kanan digit bukan sifar ialah angka bererti.
  Contoh: 2.420 (4 a.b)

BENTUK PIAWAI

Bentuk piawai ditulis sebagai $A \times 10^n$ dengan $1 \leq A < 10$ dan n ialah integer.

Operasi +, –, ×, ÷

(a) $A \times 10^p + B \times 10^p = (A + B) \times 10^p$

(b) $A \times 10^p - B \times 10^p = (A - B) \times 10^p$

(c) $A \times 10^p \times B \times 10^q = (A \times B) \times 10^{p+q}$

(d) $A \times 10^p \div B \times 10^q = (A \div B) \times 10^{p-q}$

Kuiz Pantas

http://arasmega.com/qr-link/kuiz-pantas-1/

Refleksi Diri

Pada akhir bab ini, saya dapat:

1. Menentukan bilangan angka bererti suatu nombor.
2. Membundarkan suatu nombor kepada bilangan angka bererti yang tertentu.
3. Mengenal dan menulis nombor dalam bentuk piawai.
4. Melaksanakan operasi asas arimetik yang melibatkan nombor dalam bentuk piawai.
5. Menyelesaikan masalah yang melibatkan nombor dalam bentuk piawai.

Latihan Pengukuhan

1. Bundarkan setiap nombor yang berikut kepada bilangan angka bererti yang dinyatakan.

Nombor	1 angka bererti	2 angka bererti	3 angka bererti
(a) 714 060			
(b) 0.05739			
(c) 0.801968			
(d) 32.643			

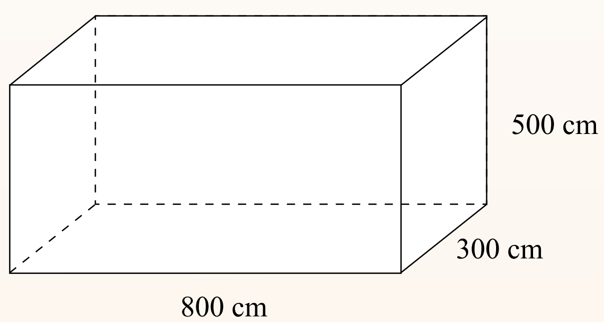
2. Hitung nilai bagi $(4 - 0.28) \div 60$ dan bundarkan jawapan anda kepada 2 angka bererti.
3. Nilaikan $80.192 \div 5.6 - 12.871$ dan bundarkan jawapan anda kepada 3 angka bererti.
4. Nilaikan $(49.8 - 36.2) \times 5 \div 0.09$ dan bundarkan jawapan anda kepada 2 angka bererti.

5. Ungkapkan setiap nombor yang berikut kepada nombor tunggal.
   (a) 2.05×10^{5}
   (b) 1.503×10^{4}
   (c) 5.91×10^{-5}
   (d) 7.64×10^{-7}

6. Hitung nilai setiap yang berikut dan ungkapkan jawapan anda dalam bentuk piawai.
   (a) $5\times10^{6}+6\times10^{8}$
   (b) $60\ 500+2.6\times10^{4}$
   (c) $7.83\times10^{-5}-7.3\times10^{-6}$
   (d) $6.24\times10^{-4}-0.000013$

7. Hitung nilai setiap yang berikut dan ungkapkan jawapan anda dalam bentuk piawai.
   (a) $8.2\times10^{4}\times3.5\times10^{-7}$
   (b) $\dfrac{6.24\times10^{-6}}{4\times10^{-4}}$
   (c) $\dfrac{0.02}{5\ 000\ 000}$

8. Rajah di bawah menunjukkan sebuah tangki berbentuk kuboid berukuran 800 cm panjang, 300 cm lebar dan 500 cm tinggi.



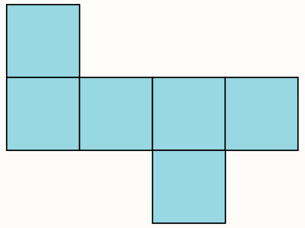
   Seorang pekerja memasukkan air ke dalam tangki itu sehingga penuh. Hitungkan isi padu, dalam cm^3, air dalam tangki itu. Berikan jawapan anda dalam bentuk piawai.

9. Satu rim kertas berwarna mengandungi 250 helai kertas. Diberi tebal sehelai kertas ialah 9.6×10^{-3} cm, hitung tebal, dalam cm, 50 rim yang sama. Berikan jawapan anda dalam bentuk piawai.

10. Suatu lantai yang berbentuk segi empat tepat mempunyai ukuran lebar 2 400 cm dan panjang 3 000 cm. Lantai itu akan ditutup dengan jubin. Setiap jubin berbentuk segi empat sama bersisi 20 cm. Hitung bilangan jubin yang diperlukan untuk menutup keseluruhan lantai itu.

LATIHAN PENGAYAAN

1. Rajah di bawah menunjukkan bentangan sebuah kubus.



   Diberi bahawa jumlah luas permukaan kubus itu ialah 96 cm^2. Hitung isi padu, dalam m^3, kubus itu. Berikan jawapan anda dalam bentuk piawai.

2. Puan Aminah menyediakan 4.5 kg adunan kek lapis. Dia menggunakan 70% daripada adunan itu. Baki adunan kek lapis itu dibahagikan sama banyak untuk disimpan dalam 3 bekas. Hitung berat, dalam mg, adunan kek lapis di dalam setiap bekas itu. Berikan jawapan anda dalam bentuk piawai.

3. Sebuah alat penapis air menghasilkan 6.5×10^{3} cm^3 air bersih dalam masa satu minit. Jika penapis air itu beroperasi selama 8 jam, hitung jumlah isi padu, dalam cm^3, air bersih yang dihasilkan. Berikan jawapan anda dalam bentuk piawai.

4. Diberi bahawa 350 pepejal logam berbentuk kuboid, setiap satunya dengan panjang 50 cm, lebar 28 cm dan tinggi 25 cm, telah dileburkan untuk membentuk 50 pepejal logam berbentuk kubus yang serupa. Hitung isi padu, dalam cm^3, setiap pepejal kubus tersebut. Berikan jawapan anda dalam bentuk piawai.

5. Satu kepingan aluminium mempunyai jisim 0.75 g. Diberi ketumpatan aluminium itu ialah 1.2×10^{-2} kg m^{-3}. Hitung isi padu, dalam m^3. Berikan jawapan anda dalam bentuk piawai.

   $\left(\text{Diberi ketumpatan} = \dfrac{\text{jisim (kg)}}{\text{isi padu (m}^3\text{)}}\right)$

SEMAK JAWAPAN

BAB 2

Kebarangkalian Mudah

Standard Kandungan

2.1 Kebarangkalian Eksperimen

2.2 Kebarangkalian Teori yang Melibatkan Kesudahan Sama Boleh Jadi

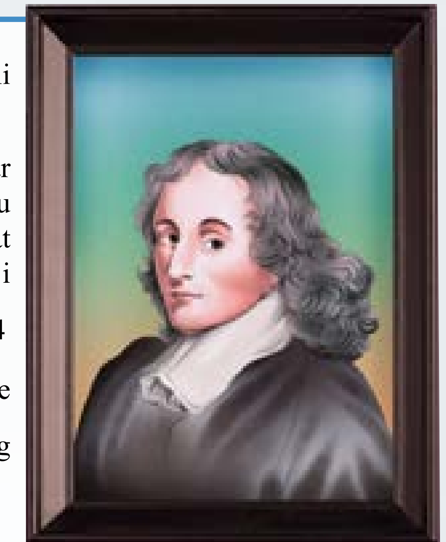
Mengapakah belajar bab ini?

Dalam kehidupan seharian, kita perlu sentiasa membuat sesuatu pilihan. Kita sering berhadapan dengan peristiwa yang lebih daripada satu kemungkinan atau kesudahan. Sebagai contoh, pernahkah anda melihat berita ramalan cuaca? Ahli meteorologi menggunakan konsep kebarangkalian untuk meramalkan cuaca pada masa akan datang dengan membandingkan keadaan cuaca terdahulu dengan cuaca terkini. Mereka dapat menentukan kemungkinan berlaku hujan lebat, angin kencang berserta ribut ataupun cuaca panas terik pada keesokan hari. Namun begitu, tidak selalunya ramalan yang dibuat tepat. Kebarangkalian untuk sesuatu peristiwa berlaku boleh dikira. Dalam bab ini, kita akan mempelajari tentang konsep kebarangkalian.

Sudut Kerjaya

- Ahli ekonomi menggunakan ilmu kebarangkalian untuk meramalkan kenaikan atau penurunan harga saham.
- Ahli perniagaan juga menggunakan ilmu kebarangkalian untuk mengkaji statistik keuntungan perniagaan mereka dan meramalkan keuntungan yang bakal diperoleh.
- Ahli meteorologi menggunakan ilmu kebarangkalian dalam meramal perubahan cuaca dan angin untuk keesokan harinya dan hari-hari mendatang.

SEJENAK



Blaise Pascal (1623 – 1662) ialah seorang ahli falsafah Perancis, ahli logik dan ahli teori kebarangkalian.

Pada tahun 1654, seorang bangsawan Perancis, yang gemar dengan permainan dadu, menghadapi beberapa masalah. Satu daripada masalah itu ialah "apakah kebarangkalian mendapat sekurang-kurangnya satu skor 6 dalam 4 lambungan sebiji dadu yang adil?". Beliau menyangka jawapannya ialah $\frac{1}{6} \times 4$ atau $\frac{2}{3}$. Jawapan itu salah. Beliau bertanya pula kepada Blaise Pascal berkenaan masalah itu. Pascal menyatakan bahawa jawapan yang sebenarnya ialah $\frac{671}{1\,296}$. Tahukah anda bagaimana Pascal mendapat jawapan tersebut?

Kata kunci

- Kebarangkalian
- Ruang Sampel
- Peristiwa
- Kebarangkalian eksperimen
- Kebarangkalian teori
- Peristiwa pelengkap

2.1 KEBARANGKALIAN EKSPERIMEN

Aktiviti 1

1. Pertimbangkan situasi berikut:

Situasi 1:

Hujan telah turun di kawasan anda tinggal pada hari ini. Anda dan rakan-rakan telah berjanji untuk bermain bola jaring pada hari esok sekiranya tidak hujan. Apakah kemungkinan permainan bola jaring tersebut dapat dijalankan esok? Berikan sebab anda.

Situasi 2:

Ribut salji sering kali melanda Amerika Syarikat pada musim sejuk. Apakah kemungkinan ribut salji melanda Malaysia pada tahun ini? Berikan justifikasi anda.

Situasi 3:

Dalam masa sehari, kita mempunyai masa selama 24 jam untuk ke hari yang seterusnya. Apakah kemungkinan hari Ahad juga mempunyai 24 jam?

Perkataan apakah yang anda gunakan untuk menerangkan kemungkinan berlakunya peristiwa yang dibincangkan di atas?

2. Bincangkan kemungkinan setiap situasi di halaman 26 berlaku. Lengkapkan jadual di bawah dengan menandakan (✓) untuk mewakili setiap kemungkinan dan berikan alasan anda.

0 — 0.5 — 1

Mustahil — Sama kemungkinan — Pasti

Situasi	Mustahil	Kecil Kemungkinan	Sama Kemungkinan	Besar Kemungkinan	Pasti	Beri Alasan Anda
1						
2						
3						

Eksperimen Kebarangkalian Mudah

Kebarangkalian eksperimen merupakan kebarangkalian yang diperoleh daripada sesuatu eksperimen.

Standard Pembelajaran

Melaksanakan eksperimen kebarangkalian mudah, dan seterusnya menentukan nisbah kekerapan berlakunya sesuatu peristiwa kepada bilangan cubaan sebagai kebarangkalian eksperimen bagi suatu peristiwa.

Aktiviti 2

Objektif : Melaksanakan eksperimen kebarangkalian mudah.
Bahan : Dadu.
Arahan :

1. Bentukkan satu kumpulan yang terdiri daripada lima orang murid.
2. Lakukan lambungan dadu adil sebanyak 25 kali dan catatkan kekerapan nombor yang muncul bagi setiap skor.
3. Ulangi langkah 2 untuk lambungan sebanyak 50 dan 100 kali.
4. Lengkapkan Jadual 2.1.

Jadual 2.1 Keputusan bilangan lambungan dan kebarangkaliannya.

	Bilangan Lambungan			Kebarangkalian = $\frac{\text{Kekerapan Muncul}}{\text{Bilangan Lambungan}}$		
Skor	25	50	100	25	50	100
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Perbincangan:
Bincangkan perkaitan antara nisbah yang diperoleh dengan kebarangkalian eksperimen.

Kebarangkalian merujuk kepada nisbah berlakunya peristiwa kepada bilangan cubaan yang dilakukan.

$$\text{Kebarangkalian bagi suatu peristiwa} = \frac{\text{Kekerapan berlakunya peristiwa}}{\text{Bilangan cubaan}}$$

Contoh: $\text{Kebarangkalian mendapat nombor "1"} = \frac{\text{Kekerapan nombor "1" muncul}}{\text{Bilangan lambungan}}$

Kebarangkalian Eksperimen Suatu Peristiwa apabila Bilangan Cubaan Cukup Besar

Aktiviti 3

Standard Pembelajaran

Membuat kesimpulan tentang kebarangkalian eksperimen suatu peristiwa apabila bilangan cubaan cukup besar.

Objektif : Membuat kesimpulan kebarangkalian eksperimen suatu peristiwa.
Bahan : Perisian geometri dinamik.
Arahan :

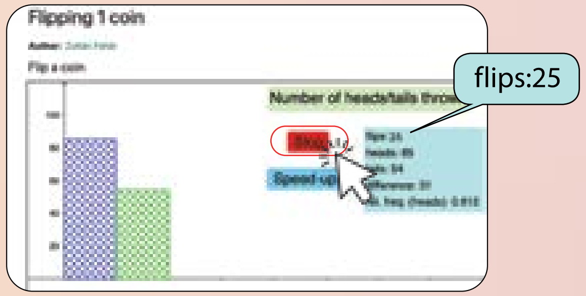
1. Lakukan carian "*Simulation simple probability by geogebra* " di laman sesawang.
2. Pilih "*Simulation of Coins & Dice – GeoGebra*" atau imbas *QR Code*.

http://www.arasmega.com/qr-link/kebarangkalian-eksperimen-suatu-peristiwa/

3. Pilih "*Flipping 1 coin*".

4. Tekan ikon "*Simulation*" pada graf.

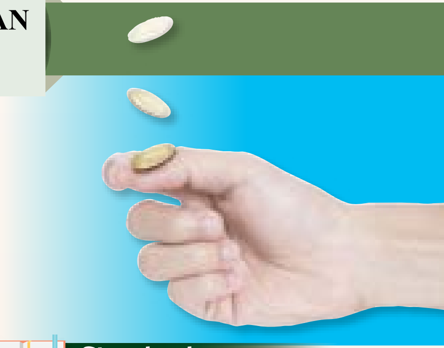
5. Tekan "*Stop*" apabila bilangan *flip* menghampiri 25. Perhatikan bentuk graf yang dihasilkan.



6. Tekan "*Speed-up*" untuk meneruskan simulasi dan tekan "*Stop*" apabila bilangan *flip* menghampiri 50. Perhatikan bentuk graf yang dihasilkan.
7. Ulangi langkah 6 apabila bilangan *flip* menghampiri 75, 100 dan 125.

Perbincangan:
1. Bincangkan perbezaan graf yang terbentuk bagi bilangan *flip* 25, 50, 75, 100 dan 125.
2. Apakah kesimpulan yang boleh dibuat tentang kebarangkalian simulasi apabila cubaan (*flip*) cukup besar?

2.2 KEBARANGKALIAN TEORI YANG MELIBATKAN KESUDAHAN SAMA BOLEH JADI



Jika suatu eksperimen mempunyai kesudahan sama boleh jadi, maka kita boleh menilai kebarangkalian teori dengan cara yang lebih tepat. Kesudahan yang diperoleh daripada kiraan kebarangkalian teori hanya merupakan jangkaan kepada peristiwa yang boleh berlaku.

Ruang Sampel dan Peristiwa bagi Suatu Eksperimen

Standard Pembelajaran

Menentukan ruang sampel dan peristiwa bagi suatu eksperimen.

Sebelum memulakan perlawanan tenis, pengadil biasanya akan melambung duit syiling untuk menentukan pasukan yang akan memulakan perlawanan. Mengapakah pengadil menggunakan duit syiling dan bukan dadu? Apakah ruang sampel bagi kesudahan yang mungkin berlaku untuk peristiwa bagi lambungan duit syiling?

- **Ruang sampel** bagi suatu eksperimen ialah set semua kesudahan yang mungkin bagi suatu eksperimen.
- **Ruang sampel** diwakili dengan S dan ditandakan dengan menggunakan **tatatanda set** $\{\ \ \}$.
- Semua kesudahan yang mungkin berlaku akan disenaraikan sebagai unsur di dalam $\{\ \ \}$ tersebut.

Contoh 1

Nyatakan ruang sampel bagi peristiwa berikut:

(a) sebiji dadu yang adil dilambung.
(b) sekeping duit syiling yang adil dilambung.

Penyelesaian:

(a) $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

(b) A mewakili angka, B mewakili bunga

$S = \{A, B\}$ atau $S = \{\text{angka, bunga}\}$

TIP MATEMATIK

$n(S)$ ialah bilangan kesudahan yang mungkin bagi S.

Contoh 2

Satu uncang mengandungi sebiji guli merah, sebiji guli kuning dan sebiji guli biru. Jika sebiji guli dipilih secara rawak, senaraikan ruang sampel.

Penyelesaian:

M mewakili guli merah, K mewakili guli kuning, B mewakili guli biru

Maka $S = \{M, K, B\}$

Contoh 3

Sebiji bola diambil secara rawak daripada sebuah beg yang mengandungi sebiji bola merah dan sebiji bola kuning.

(a) Senaraikan semua kesudahan yang mungkin.
(b) Tuliskan ruang sampel bagi eksperimen dengan menggunakan tatatanda set.

Penyelesaian:

M mewakili bola merah, K mewakili bola kuning.

(a) M dan K
(b) Ruang sampel, $S = \{M, K\}$

Peristiwa ialah set kesudahan yang mungkin dan memenuhi syarat-syarat tertentu.
Unsur dalam peristiwa merupakan unsur dalam ruang sampel.

Contoh 4

Sebiji dadu dilambungkan.

(a) Senaraikan ruang sampel, S.
(b) Senaraikan unsur bagi peristiwa mendapat nilai yang lebih kecil daripada 5.
(c) Nyatakan bilangan unsur dalam ruang sampel, S.
(d) Nyatakan bilangan unsur bagi peristiwa mendapat nilai yang lebih kecil daripada 5.

MEMORI

Jika set $A = \{2, 3, 5, 7, 11\}$
Set $B = \{2, 4, 6, 8\}$

Bilangan unsur set A, $n(A) = 5$
Bilangan unsur set B, $n(B) = 4$

Penyelesaian:

Sebiji dadu mempunyai nilai 1, 2, 3, 4, 5, 6.

(a) Ruang sampel, $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
(b) Andaikan A ialah peristiwa mendapat nilai yang lebih kecil daripada 5. Nilai yang lebih kecil daripada 5 ialah 1, 2, 3 dan 4.
Peristiwa, $A = \{1, 2, 3, 4\}$
(c) Bilangan unsur dalam ruang sampel S, $n(S) = 6$
(d) Bilangan unsur bagi peristiwa mendapat nilai yang lebih kecil daripada 5, $n(A) = 4$

Contoh 5

Rajah di bawah menunjukkan 4 keping kad yang ditulis dengan nombor.

17	11	1	9

Sekeping kad dipilih secara rawak.

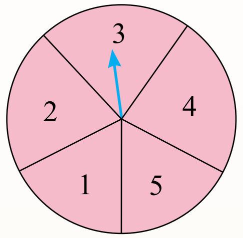
(a) Senaraikan ruang sampel, S.
(b) Tentukan sama ada peristiwa berikut mungkin berlaku atau tidak mungkin berlaku.
  (i) A = Peristiwa nombor perdana dipilih.
  (ii) B = Peristiwa kuasa dua sempurna dipilih.
  (iii) C = Peristiwa gandaan 5 dipilih.
  (iv) D = Peristiwa nombor 3 digit dipilih.

Penyelesaian:

(a) Ruang sampel, $S = \{1, 9, 11, 17\}$
(b) (i) 11 dan 17 ialah nombor perdana, maka peristiwa A mungkin berlaku.
  (ii) 1 dan 9 ialah nombor kuasa dua sempurna, maka peristiwa B mungkin berlaku.
  (iii) Tiada gandaan 5 dalam ruang sampel, S, maka peristiwa C tidak mungkin berlaku.
  (iv) Tiada nombor 3 digit dalam ruang sampel, S, maka peristiwa D tidak mungkin berlaku.

PRAKTIS 1

1. Rajah di bawah menunjukkan sebuah roda yang dibahagikan kepada 5 sektor. Roda itu diputarkan sekali.



(a) Tuliskan ruang sampel bagi eksperimen di atas.

(b) Tentukan sama ada peristiwa berikut mungkin berlaku atau tidak mungkin berlaku.

(i) A = Peristiwa anak panah berhenti dalam sektor nombor perdana.
(ii) B = Peristiwa anak panah berhenti dalam sektor gandaan 6.
(iii) C = Peristiwa anak panah berhenti dalam sektor kuasa dua sempurna.

2. K E M A H I R A N

Satu huruf dipilih secara rawak daripada huruf-huruf dalam perkataan di atas.

(a) Senaraikan ruang sampel bagi peristiwa ini.

(b) Tentukan sama ada peristiwa berikut mungkin berlaku atau tidak mungkin berlaku.

(i) L = Peristiwa memilih satu huruf vokal.
(ii) Q = Peristiwa memilih satu huruf konsonan.
(iii) R = Peristiwa memilih huruf M.
(iv) $T = \{A, H, R\}$
(v) P = Peristiwa memilih huruf selepas "X" dalam senarai abjad.

3. Sebiji dadu adil dilambungkan.

(a) Senaraikan ruang sampel bagi peristiwa ini.
(b) Nyatakan bilangan unsur dalam ruang sampel.
(c) Senaraikan unsur daripada ruang sampel bagi peristiwa mendapat nombor ganjil.
(d) Nyatakan bilangan unsur bagi peristiwa mendapat nombor ganjil.

Perkaitan antara Kebarangkalian Teori dan Kebarangkalian Eksperimen

Standard Pembelajaran

Membuat perkaitan antara kebarangkalian teori dengan kebarangkalian eksperimen dan menentukan kebarangkalian suatu peristiwa.

Kebarangkalian Teori

Kebarangkalian teori diperoleh melalui pengiraan semata-mata tanpa perlu menjalankan eksperimen.

Aktiviti 4

Objektif : Memahami konsep kebarangkalian teori.
Bahan : Lembaran kerja.
Arahan :

1. Imbas *QR Code* untuk memuat turun lembaran kerja.
2. Murid diminta melakukan satu tinjauan tentang makanan kegemaran rakan-rakan di dalam kelas. Tulis bilangan murid mengikut makanan kegemaran mereka dalam jadual. Setiap murid perlu memilih hanya satu jenis makanan.

http://www.arasmega.com/qr-link/lembaran-kerja-akt-4-bab-2/

Perbincangan:

1. Berdasarkan keputusan tinjauan anda, makanan yang manakah mempunyai kebarangkalian paling tinggi digemari oleh murid? Jelaskan jawapan anda.
2. Adakah kebarangkalian ini boleh ditentukan melalui kebarangkalian teori? Mengapa?

Aktiviti 5

Objektif : Memahami konsep kebarangkalian teori.
Bahan : Dadu.
Arahan :

1. Jalankan aktiviti ini secara berpasangan.
2. Sebiji dadu adil dilambung. Senaraikan ruang sampelnya, S.
3. Tentukan kebarangkalian bagi peristiwa berikut:
   (a) mendapat skor "1"
   (b) mendapat skor "2"
   (c) mendapat skor "3"
   (d) mendapat skor "4"
   (e) mendapat skor "5"
   (f) mendapat skor "6"

Perbincangan:

1. Bandingkan keputusan yang anda peroleh dengan hasil dapatan daripada Aktiviti 2 di halaman 27.
2. Apakah kebarangkalian bagi peristiwa mendapat 1? Bagaimanakah pula kebarangkalian bagi peristiwa yang lain?
3. Apakah pemerhatian anda jika lambungan dadu dilakukan banyak kali? Bincangkan.

Kebarangkalian Eksperimen

Kebarangkalian eksperimen bagi suatu peristiwa adalah berdasarkan kekerapan yang diperoleh melalui eksperimen. Apabila semakin besar bilangan percubaan, kebarangkalian eksperimen semakin menghampiri kebarangkalian teori.

Jika A ialah satu peristiwa daripada ruang sampel, S, maka kebarangkalian satu peristiwa A ialah:

$$\text{Kebarangkalian suatu peristiwa } A = \frac{\text{Bilangan kesudahan bagi peristiwa } A}{\text{Bilangan kesudahan yang mungkin bagi } S}$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

iaitu, $0 \leqslant P(A) \leqslant 1$ (nilai kebarangkalian terletak di antara 0 dan 1)

$n(A)$ ialah bilangan peristiwa A dan $n(S)$ ialah bilangan kesudahan sama boleh jadi.

$P(A) = 1$, peristiwa A pasti berlaku.

$P(A) = 0$, peristiwa A tidak mungkin berlaku.

Contoh 1

Sebatang pen diambil secara rawak daripada sebuah kotak yang mengandungi 20 batang pen biru dan 15 batang pen merah. Hitung kebarangkalian pen berwarna merah.

Penyelesaian:

Bilangan pen merah = 15 batang

Jumlah pen di dalam kotak = 35 batang

Andaikan A ialah peristiwa mendapat pen merah.

$$\text{Kebarangkalian mendapat pen merah, } P(A) = \frac{\text{Bilangan pen merah}}{\text{Jumlah pen}} = \frac{15}{35} = \frac{3}{7}$$

Contoh 2

Jadual di bawah menunjukkan bilangan murid tingkatan 4 mengikut kelas.

Kelas	Bilangan Murid
4 Vokasional	32
4 Sains	48
4 Perakaunan	20

Seorang murid dipilih secara rawak daripada tiga kelas tersebut. Hitung kebarangkalian bahawa murid itu:

(a) daripada kelas 4 Sains

(b) bukan daripada kelas 4 Perakaunan

Penyelesaian:

(a) $$P(4 \text{ Sains}) = \frac{n(4 \text{ Sains})}{n(S)} = \frac{48}{32+48+20} = \frac{48}{100} = \frac{12}{25}$$

(b) $$P(\text{bukan 4 Perakaunan}) = \frac{n(\text{bukan 4 Perakaunan})}{n(S)} = \frac{32+48}{32+48+20} = \frac{80}{100} = \frac{4}{5}$$

Contoh 3

Satu tinjauan terhadap empat mata pelajaran yang paling digemari oleh murid aliran kemahiran di sebuah sekolah menengah ditunjukkan dalam jadual di bawah.

Mata Pelajaran	Matematik	Bahasa Melayu	Sejarah	Bahasa Inggeris
Bilangan murid	48	15	25	12

Hitung kebarangkalian seorang murid yang dipilih secara rawak daripada kumpulan itu yang menggemari mata pelajaran Bahasa Inggeris.

Penyelesaian:

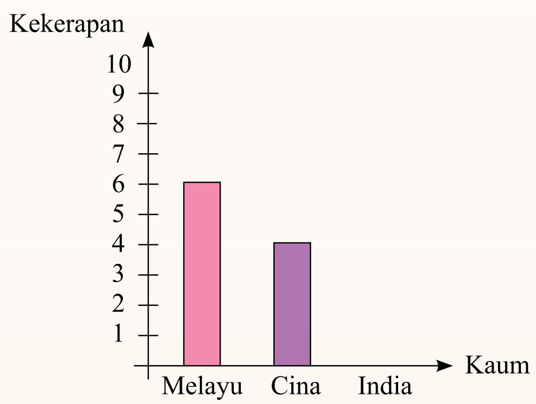
$$\text{Jumlah murid, } n(S) = 48 + 15 + 25 + 12 = 100 \text{ orang}$$

Diberi, $n(\text{Bahasa Inggeris}) = 12$

$$P(\text{Bahasa Inggeris}) = \frac{n(\text{Bahasa Inggeris})}{n(S)} = \frac{12}{100} = \frac{3}{25}$$

PRAKTIS 2

1. Sebuah kedai kereta terpakai mempunyai stok sebanyak 25 buah kereta. Kedai tersebut menjual 10 buah kereta pada bulan Mac. Hitung kebarangkalian kedai tersebut menjual sebuah kereta pada bulan itu.
2. Sebuah kotak mengandungi 30 batang pen biru dan beberapa batang pen merah. Sebatang pen dipilih secara rawak daripada kotak itu. Kebarangkalian memilih pen biru ialah $\frac{2}{5}$. Hitung bilangan pen merah dalam kotak itu.
3. Sekumpulan 32 orang murid telah memohon untuk tinggal di asrama sekolah. Seorang murid dipilih secara rawak daripada kumpulan itu. Kebarangkalian memilih murid yang gagal dalam permohonan itu ialah $\frac{1}{8}$. Hitung bilangan murid yang berjaya memohon untuk tinggal di asrama sekolah itu.
4. Carta bar menunjukkan bilangan ahli kelab pidato berdasarkan kaum di sebuah sekolah.



Seorang ahli dipilih secara rawak daripada kelab itu. Diberi kebarangkalian memilih ahli daripada kaum Cina ialah $\frac{2}{9}$, cari jumlah ahli kelab pidato itu.

5. Sebuah kelas mempunyai 12 orang murid lelaki. Kebarangkalian memilih seorang murid lelaki ialah $\frac{4}{5}$. Hitung jumlah murid di dalam kelas itu.

Kebarangkalian Peristiwa Pelengkap

Standard Pembelajaran

Memerihalkan peristiwa pelengkap dan menentukan kebarangkalian peristiwa pelengkap.

Peristiwa pelengkap bagi *A* ialah set semua kesudahan dalam ruang sampel yang bukan merupakan peristiwa *A*.

Pelengkap bagi set *A* ditulis sebagai *A*'

Contoh 1

A mewakili peristiwa hari ini hujan, apakah peristiwa pelengkap bagi *A*?

Penyelesaian:

A' mewakili peristiwa hari ini tidak hujan.

Contoh 2

Sebuah bekas mengandungi 5 biji bola merah, 3 biji bola kuning dan 7 biji bola hijau. Sebiji bola diambil secara rawak dari bekas tersebut. Jika *A* ialah peristiwa mendapat bola merah, perihalkan peristiwa pelengkap bagi *A* dalam:

(a) perkataan (b) tatatanda set

Penyelesaian:

Andaikan M = merah, K = kuning dan H = hijau,
ruang sampel $S = \{M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, K_1, K_2, K_3, H_1, H_2, H_3, H_4, H_5, H_6, H_7\}$

(a) A' = peristiwa mendapat bukan bola merah.

(b) $A' = \{K_1, K_2, K_3, H_1, H_2, H_3, H_4, H_5, H_6, H_7\}$

Menentukan kebarangkalian peristiwa pelengkap

- Menentukan kebarangkalian peristiwa pelengkap $P(A')$, dengan $P(A') = 1 - P(A)$ maka, $P(A) + P(A') = 1$ dan $0 \leqslant P(A) \leqslant 1$
- Kebarangkalian peristiwa pelengkap juga boleh dinyatakan sebagai
  $P(A) = \frac{n(A')}{n(S)}$
  * $n(A')$ ialah bilangan kesudahan peristiwa A' berlaku.
  * $n(S)$ ialah bilangan kesudahan dalam ruang sampel S.

Contoh 3

Diberi P (lulus dalam ujian matematik) $= \frac{3}{7}$, apakah peristiwa pelengkap bagi P?

Penyelesaian:

$$P\text{ (gagal dalam ujian matematik)} = 1 - \frac{3}{7} = \frac{4}{7}$$

Contoh 4

Sebuah beg mengandungi 6 keping kad berwarna kuning, 5 keping kad berwarna merah dan 4 keping kad berwarna biru. Diberi kesemua kad itu mempunyai saiz yang sama. Sekeping kad dicabut secara rawak daripada beg itu. Hitung kebarangkalian bahawa kad itu bukan berwarna kuning.

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} P(\text{kad bukan berwarna kuning}) &= \frac{5+4}{6+5+4} \\ &= \frac{9}{15} \\ &= \frac{3}{5} \end{aligned}$$

Contoh 5

Kebarangkalian murid tingkatan 4 yang memakai cermin mata di sebuah sekolah ialah $\frac{1}{3}$.

(a) Jika seorang murid dipilih secara rawak daripada murid tingkatan 4, hitung kebarangkalian murid yang dipilih itu tidak memakai cermin mata.

(b) Diberi jumlah murid yang tidak memakai cermin mata daripada kelas tingkatan 4 ialah 240 orang, hitung jumlah semua murid tingkatan 4.

Penyelesaian:

(a) Diberi P (memakai cermin mata) $= \frac{1}{3}$

$$\begin{aligned} P(\text{tidak memakai cermin mata}) &= 1-\frac{1}{3} \\ &= \frac{2}{3} \end{aligned}$$

(b) $P(\text{tidak memakai cermin mata}) = \frac{2}{3}$

$$\begin{aligned} \frac{n(\text{tidak memakai cermin mata})}{n(S)} &= \frac{2}{3} \\ \frac{240}{n(S)} &= \frac{2}{3} \\ 2\times n(S) &= 3\times 240 \\ n(S) &= \frac{3\times 240}{2} \\ &= 360 \end{aligned}$$

Jumlah semua murid tingkatan 4 di sekolah itu ialah 360 orang.

Contoh 6

Terdapat 25 orang murid di dalam Kelab Kebudayaan di sebuah sekolah. 10 orang murid adalah daripada kelas tingkatan 5 manakala selebihnya adalah daripada kelas tingkatan 4 dan tingkatan 3. Kebarangkalian memilih seorang murid tingkatan 4 ialah $\frac{1}{5}$. Jika seorang murid dipilih secara rawak daripada kelab itu, hitung kebarangkalian bahawa murid itu bukan murid tingkatan 3.

Penyelesaian:
L mewakili murid tingkatan 5, E mewakili murid tingkatan 4 dan T mewakili murid tingkatan 3

$n(S) = 25$, $n(L) = 10$, $P(E) = \frac{1}{5}$, $P(T') = P(\text{murid tingkatan 4 dan tingkatan 5})$

$$\begin{aligned} P(E) &= \frac{1}{5} \\ \frac{n(E)}{n(S)} &= \frac{1}{5} \\ n(E) &= \frac{1}{5}\times 25 \\ &= 5 \text{ orang} \end{aligned}$$

Bilangan murid tingkatan 5 dan murid tingkatan 4 $= 10+5$
$= 15$ orang

Kebarangkalian memilih bukan murid tingkatan 3, $P(T') = \frac{n(T')}{n(S)}$

$$\begin{aligned} &= \frac{15}{25} \\ &= \frac{3}{5} \end{aligned}$$

PRAKTIS 3

1. Dalam satu eksperimen melambung sebiji dadu adil, A ialah peristiwa mendapat nombor gandaan 3. Nyatakan pelengkap bagi peristiwa A dalam:
   (a) perkataan
   (b) tatatanda set
2. Aqil memilih satu hari dalam seminggu secara rawak untuk menghadiri kelas tambahan. B ialah peristiwa dia memilih satu hari yang bermula dengan huruf S. Nyatakan pelengkap peristiwa B dalam:
   (a) perkataan
   (b) tatatanda set

3. Sepuluh keping kad yang serupa bernombor 1 hingga 10 dimasukkan ke dalam sebuah kotak. Sekeping kad dikeluarkan secara rawak daripada kotak itu.
   (a) Nyatakan ruang sampel bagi eksperimen ini.
   (b) A ialah peristiwa kad nombor perdana dipilih. Tulis pelengkap bagi peristiwa A dalam perkataan.
4. Sebuah bekas mengandungi guli merah dan guli biru. Kebarangkalian memilih satu guli merah daripada bekas tersebut ialah $\frac{3}{5}$. Hitung kebarangkalian memilih sebiji guli biru daripada bekas yang sama.
5. Kebarangkalian pasukan bola tampar sekolah Ali menang dalam sesuatu perlawanan ialah $\frac{3}{7}$. Hitung kebarangkalian pasukan bola tampar sekolah Ali tidak menang dalam sesuatu perlawanan.
6. Diketahui bahawa 5% daripada bilangan telur di dalam sebuah bekas telah busuk. Fauzi memilih sebiji telur secara rawak daripada bekas itu. Hitung:
   (a) kebarangkalian sebiji telur yang elok dipilih.
   (b) bilangan telur yang busuk jika bilangan telur di dalam bekas itu ialah 400 biji.

Penyelesaian Masalah

Standard Pembelajaran

Menyelesaikan masalah yang melibatkan kebarangkalian suatu peristiwa.

Contoh 1

Seramai 240 daripada 1 500 orang murid di sebuah sekolah suka bermain futsal. Satu sampel 100 orang murid perempuan dan 100 orang murid lelaki dipilih secara rawak. Diberi bahawa 12 orang murid perempuan dalam sampel itu suka bermain futsal. Hitung bilangan murid lelaki dalam sampel itu yang suka bermain futsal.

Penyelesaian:

(1) $P(\text{Murid suka bermain futsal}) = \frac{240}{1500} = \frac{4}{25}$

(2) Bilangan murid suka bermain futsal dalam sampel $= \frac{4}{25} \times 200 = 32$

(3) Bilangan murid lelaki yang suka bermain futsal $= 32 - 12 = 20$

Contoh 2

Sebuah kotak mengandungi 18 biji bola berwarna kuning dan hijau. Satu bola dikeluarkan secara rawak daripada kotak itu. Kebarangkalian mendapat bola hijau ialah $\frac{4}{9}$. Hitung bilangan bola kuning di dalam kotak itu.

Penyelesaian:

Diberi jumlah bola di dalam kotak, $n(S) = 18$ dan $P(\text{hijau}) = \frac{4}{9}$

Maka $P(\text{kuning}) = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$

$$P(\text{kuning}) = \frac{5}{9}$$
$$\frac{n(\text{kuning})}{n(S)} = \frac{5}{9}$$
$$\frac{n(\text{kuning})}{18} = \frac{5}{9}$$
$$n(\text{kuning}) = \frac{5}{9} \times 18 = 10$$

Contoh 3

Seorang peniaga kek menghasilkan 80 biji kek perisa coklat dalam masa sebulan. Dalam masa seminggu, keuntungan yang diperoleh ialah RM135 dengan menjual 15 biji kek. Hitung:
(a) kebarangkalian kek coklat terjual dalam masa sebulan.
(b) keuntungan yang diperoleh dalam masa dua bulan.
(c) kebarangkalian kek coklat yang tidak terjual dalam masa sebulan.

Penyelesaian:

(a) Ruang sampel, S = Bilangan kek yang dihasilkan
$n(S) = 80$
Peristiwa A = Jumlah kek yang terjual dalam masa sebulan

$n(A) = 4 \times 15 = 60$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{60}{80} = \frac{3}{4}$$

(b) Jumlah kek terjual dalam masa dua bulan $= \frac{3}{4} \times 80 \times 2$

$= 120$ biji kek

Jumlah keuntungan $= \frac{120}{15} \times \text{RM}135$

$= \frac{120}{15} \times \text{RM}135$

$=$ RM1 080

(c) $P(A') = 1 - P(A)$

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

$= \frac{1}{4}$

Contoh 4

Jadual di bawah menunjukkan bilangan murid setiap kelas dalam sebuah sekolah. Seorang murid dipilih secara rawak daripada sekolah itu. Jika kebarangkalian memilih seorang murid tingkatan 2 ialah $\frac{1}{5}$, hitung nilai x.

Tingkatan	Kelas pemulihan	Satu	Dua	Tiga	Empat	Lima
Bilangan Murid	45	x	160	150	120	115

Penyelesaian:

Jumlah pelajar, $n(S) = 45 + x + 160 + 150 + 120 + 115$

$= x + 590$

Diberi $P(\text{tingkatan dua}) = \frac{1}{5}$

$$\frac{n(\text{tingkatan dua})}{n(S)} = \frac{1}{5}$$

$$\frac{160}{x + 590} = \frac{1}{5}$$

$$x + 590 = 5 \times 160$$

$$x = 800 - 590$$

$$x = 210$$

PRAKTIS 4

1. Satu tinjauan terhadap 100 buah keluarga telah dilakukan dan maklumat berikut diperoleh.

Bilangan Kereta	0	1	2	3	4
Kekerapan	3	30	50	7	10

Jika satu keluarga dipilih secara rawak, hitung kebarangkalian keluarga itu memiliki:
(a) 2 buah kereta.
(b) sekurang-kurangnya 2 buah kereta.

2. Dalam sebuah kelas, terdapat 8 orang murid memakai cermin mata. Jika seorang murid dipilih secara rawak daripada kelas itu, kebarangkalian murid itu memakai cermin mata ialah $\frac{2}{7}$. Hitung jumlah murid dalam kelas itu.

3. Sebuah kotak mengandungi 4 biji gula-gula berperisa oren dan beberapa biji gula-gula berperisa kopi. Kebarangkalian untuk memilih gula-gula berperisa kopi ialah $\frac{5}{7}$. Hitung bilangan gula-gula berperisa kopi.

4. T A N G G U N G J A W A B

Huruf-huruf daripada perkataan di atas ditulis pada 13 keping kad yang sama dan dimasukkan ke dalam kotak. Satu keping kad dikeluarkan secara rawak daripada kotak itu. Hitung kebarangkalian bahawa kad yang dikeluarkan bukan berlabel huruf A.

RUMUSAN

KEBARANGKALIAN MUDAH

Ruang Sampel

Ruang sampel ialah set semua kesudahan yang mungkin bagi suatu eksperimen dan diwakili dengan huruf S.

Peristiwa

Peristiwa ialah set kesudahan yang memenuhi syarat bagi suatu ruang sampel dan merupakan subset bagi ruang sampel.

Kebarangkalian suatu peristiwa A

$$P(A) = \frac{\text{Bilangan peristiwa } A}{\text{Bilangan kesudahan sama boleh jadi}}$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} \text{ dengan } 0 \leqslant P(A) \leqslant 1$$

Kebarangkalian peristiwa pelengkap bagi A ditulis sebagai $P(A')$

$P(A') = 1 - P(A)$

maka, $P(A) + P(A') = 1$ dan $0 \leqslant P(A) \leqslant 1$

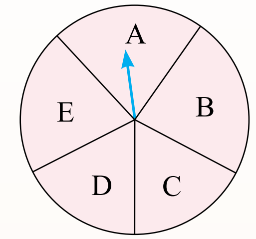
Refleksi Diri

Pada akhir bab ini, saya dapat:

1. Melaksanakan eksperimen kebarangkalian mudah.			
2. Menentukan nisbah kekerapan berlakunya suatu peristiwa kepada bilangan cubaan sebagai kebarangkalian eksperimen bagi suatu peristiwa.			
3. Membuat kesimpulan tentang kebarangkalian eksperimen suatu peristiwa apabila bilangan cubaan cukup besar.			
4. Menentukan ruang sampel dan peristiwa bagi suatu eksperimen.			
5. Membuat perkaitan antara kebarangkalian teori dengan kebarangkalian eksperimen.			
6. Menentukan kebarangkalian suatu peristiwa.			
7. Memerihalkan peristiwa pelengkap serta menentukan kebarangkalian peristiwa pelengkap.			
8. Menyelesaikan masalah yang melibatkan kebarangkalian suatu peristiwa.			

Latihan Pengukuhan

1. Satu cakera berhuruf ditunjukkan dalam rajah di bawah diputarkan.



(a) Tuliskan ruang sampel bagi eksperimen di atas.

(b) Senaraikan unsur bagi peristiwa yang memenuhi syarat-syarat berikut:

(i) anak panah berhenti pada sektor huruf vokal.

(ii) anak panah berhenti pada sektor yang mengandungi huruf P.

2. Terdapat 43 biji bola merah, 22 biji bola biru dan 35 biji bola kuning di dalam sebuah bakul. Jika setiap bola mempunyai peluang yang sama untuk dikeluarkan, hitung kebarangkalian sebiji bola yang dikeluarkan itu berwarna:

(a) merah

(b) kuning

3. Satu nombor dipilih secara rawak dari set $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$. Hitung kebarangkalian nombor yang dipilih ialah:

(a) nombor yang lebih besar daripada 4

(b) bukan nombor perdana

4. Sebuah kotak berisi 120 biji epal. Jika sebiji epal dipilih secara rawak daripada kotak itu, kebarangkalian memilih sebiji epal yang rosak ialah $\frac{3}{20}$. Hitung bilangan epal yang tidak rosak di dalam kotak itu.

5. Sebuah kotak berisi 6 biji guli putih, 3 biji guli hitam dan beberapa guli biru. Sebiji guli dipilih secara rawak daripada kotak itu. Kebarangkalian sebiji guli hitam dipilih ialah $\frac{1}{16}$. Hitung kebarangkalian guli biru dipilih.

LATIHAN PENGAYAAN

1. Jadual di bawah menunjukkan bilangan wang kertas dengan nilai berlainan di dalam sebuah tabung.

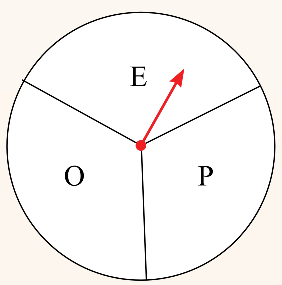
Wang Kertas	RM5	RM10	RM20
Bilangan	30	x	25

Sehelai wang kertas dikeluarkan secara rawak dari tabung itu dan kebarangkalian mengeluarkan wang kertas RM5 ialah $\frac{2}{7}$. Hitung:
(a) nilai x.
(b) kebarangkalian memilih wang kertas RM10.

2. Safuan mempunyai koleksi duit syiling dari negara Thailand, Singapura dan Indonesia. Sekeping duit syiling dipilih secara rawak daripada koleksi itu. Diberi kebarangkalian sekeping duit syiling Thailand dipilih ialah $\frac{5}{12}$ dan kebarangkalian sekeping duit syiling Singapura dipilih ialah $\frac{1}{4}$. Jumlah duit syiling Indonesia dalam koleksinya ialah 9 keping. Hitung jumlah duit syiling dalam koleksinya.

3. Dalam satu kelas, 9 orang murid gagal ujian Matematik. Jika seorang murid dipilih secara rawak, kebarangkalian dia lulus ujian itu ialah $\frac{4}{5}$. Kemudian 3 orang murid yang lulus ujian itu daripada kelas lain memasuki kelas itu, hitung kebarangkalian seorang murid dipilih secara rawak lulus ujian Matematik.

4. Rajah di bawah menunjukkan sebuah roda yang dibahagi kepada tiga sektor.



Jika roda itu diputarkan, kebarangkalian jarum itu berhenti pada sektor berlabel huruf vokal ialah $\frac{3}{5}$. Siti memutarkan roda itu 80 kali. Hitung bilangan kali jarum itu dijangkakan berhenti pada sektor berlabel dengan:
(a) huruf vokal
(b) huruf P

5. Sebuah kotak mengandungi 10 biji epal merah dan beberapa biji epal hijau. Sebiji epal dikeluarkan secara rawak daripada kotak itu. Kebarangkalian mendapat sebiji epal hijau ialah $\frac{4}{9}$. Hitung bilangan epal hijau di dalam kotak itu.

6. Jadual di bawah menunjukkan hasil lambungan sebiji dadu dalam 400 lambungan.

Kesudahan	1	2	3	4	5	6
Kekerapan	54	73	p	5	62	80

(a) Hitung nilai p.
(b) Hitung kebarangkalian bahawa hasil lambungan ialah nombor genap.

7. Sebuah kelas muzik terdiri daripada 30 orang murid. Jika seorang murid dipilih secara rawak, kebarangkalian murid lelaki dipilih ialah $\frac{3}{5}$.
(a) Hitung bilangan murid lelaki dalam kelas muzik itu.
(b) Beberapa orang murid perempuan berhenti menghadiri kelas muzik itu selepas sebulan. Jika seorang murid dipilih secara rawak selepas itu, kebarangkalian murid lelaki yang dipilih ialah $\frac{2}{3}$. Hitung bilangan murid perempuan yang berhenti menghadiri kelas muzik itu.

8. Jadual di bawah menunjukkan bilangan setem di dalam sebuah album setem mengikut negeri.

Negeri	**Bilangan Setem**
Johor	22
Melaka	20
Sarawak	x
Sabah	13
Selangor	30

Jika sekeping setem dikeluarkan secara rawak daripada album itu, kebarangkalian bahawa setem yang dikeluarkan itu ialah setem Malaysia Timur ialah $\frac{7}{25}$.
(a) Hitung nilai x.
(b) Hitung kebarangkalian bahawa setem Johor dikeluarkan daripada album itu.

SEMAK JAWAPAN

BAB 3

Poligon

Standard Kandungan

3.1 Poligon

Sudut Kerjaya

Pengetahuan tentang poligon banyak digunakan dalam kerjaya seperti juruukur, arkitek, juruteknik, jurutera, dan pereka grafik.

Mengapakah belajar bab ini?

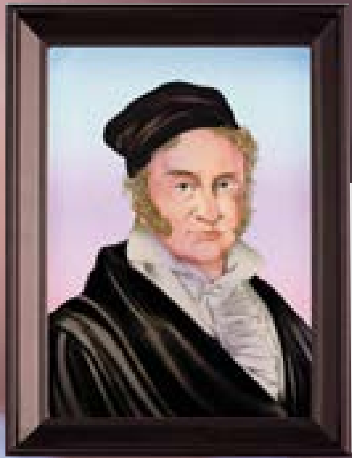
Poligon berasal daripada perkataan "*polygon*" iaitu "*poly*" bermaksud banyak dan "*gon*" bermaksud sudut.

Dalam kehidupan seharian, kita sering bertemu dengan pelbagai objek berbentuk poligon. Misalnya poligon diaplikasikan dalam melukis mural, mencipta logo atau membuat simetri pada lukisan. Kita juga boleh melihat bentuk poligon dalam corak pakaian, bentuk kepingan jubin dan bentuk papan tanda lalu lintas.

Dalam bidang teknologi, ilmu poligon digunakan dalam seni bina bangunan, bumbung, rekaan pakaian dan banyak lagi. Bincangkan bidang lain yang melibatkan penggunaan poligon.

Kata kunci

- Bucu
- Pepenjuru
- Kongruen
- Sisi
- Segi tiga
- Sisi empat
- Sudut pedalaman
- Poligon
- Poligon sekata



SEJENAK

Johann Carl Friedrich Gauss ialah seorang ahli matematik dan ahli fizik Jerman yang memberi sumbangan penting dalam bidang matematik dan sains. Beliau dilahirkan pada 30 April 1777 di Braunschweig, Jerman.

Satu daripada penerokaannya yang terkenal ialah memperkenalkan teknik untuk membina 17 sisi poligon.

3.1 POLIGON

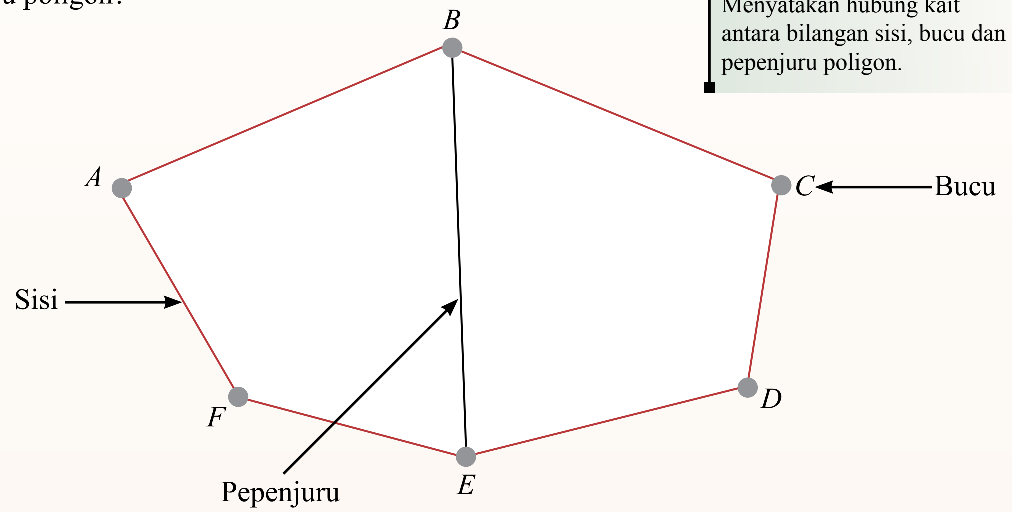
Poligon ialah bentuk tertutup pada suatu satah yang dibatasi tiga atau lebih garis lurus sebagai sisi-sisinya. Garis lurus tersebut tidak semestinya sama panjang. Poligon dinamakan berdasarkan kepada bilangan sisinya. Terdapat dua jenis poligon, iaitu **poligon sekata** dan **poligon tak sekata**.

Hubung Kait antara Bilangan Sisi, Bucu dan Pepenjuru Poligon

Standard Pembelajaran

Menyatakan hubung kait antara bilangan sisi, bucu dan pepenjuru poligon.

Apakah hubungan antara bilangan sisi, bucu dan pepenjuru poligon?



- Berapakah bilangan sisi poligon tersebut?
- Berapakah bilangan bucu poligon tersebut?
- Adakah bilangan sisi dan bilangan bucu poligon adalah sama?

Aktiviti 1

Objektif : Menerokai hubungan antara bilangan sisi, bucu dan pepenjuru poligon.
Bahan : Perisian geometri dinamik.
Arahan :

1. Jalankan aktiviti ini secara berpasangan.
2. Lakukan carian di laman sesawang menggunakan url *http://www.arasmega.com/qr-link/bilangan-sisi-bucu-dan-pepenjuru-poligon/* atau imbas *QR Code* di sebelah.
3. Gerakkan butang "Bilangan Sisi" untuk mengubah bilangan sisi poligon yang dipaparkan.
4. Apabila "Bilangan Sisi = 4", klik pada petak untuk memaparkan bilangan pepenjuru bagi poligon tersebut.
5. Catatkan bilangan sisi, bilangan bucu dan bilangan pepenjuru yang ditunjukkan di dalam Jadual 3.1.

http://www.arasmega.com/qr-link/bilangan-sisi-bucu-dan-pepenjuru-poligon/

Jadual 3.1 Bilangan bucu, sisi dan jumlah pepenjuru bagi poligon.

Poligon	Bilangan Bucu	Bilangan Sisi	Jumlah Bilangan Pepenjuru
PQR			
PQRS			
PQRST			
PQRSTU			
PQRSTUV			
PQRSTUVW			

Perbincangan:

Berdasarkan Jadual 3.1, apakah hubungan antara bilangan sisi dengan bilangan bucu bagi suatu poligon? Bincangkan.

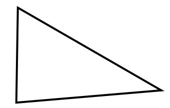
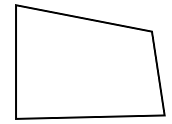
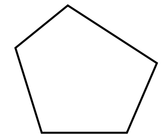
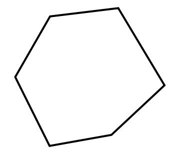
Info Matematik

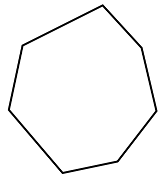
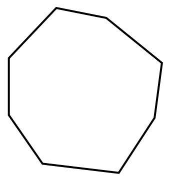
Bilangan pepenjuru bagi poligon yang mempunyai n sisi juga boleh dihitung dengan menggunakan rumus yang berikut:

bilangan pepenjuru = $\frac{n(n-3)}{2}$, dengan n ialah bilangan sisi poligon.

PRAKTIS 1

1. Cari bilangan sisi dan bilangan pepenjuru bagi sebuah poligon tak sekata dengan melengkapkan jadual di bawah.

Poligon Tak Sekata	Bilangan Sisi	Bilangan Pepenjuru	Beza Bilangan Pepenjuru dengan Pepenjuru Poligon Sebelum
			–
			
			
			

Poligon Tak Sekata	Bilangan Sisi	Bilangan Pepenjuru	Beza Bilangan Pepenjuru dengan Pepenjuru Poligon Sebelum
			
			

Berdasarkan jadual di atas, cuba perhatikan nilai di lajur "beza bilangan pepenjuru dengan pepenjuru poligon sebelum". Apakah kesimpulan yang boleh diperoleh?

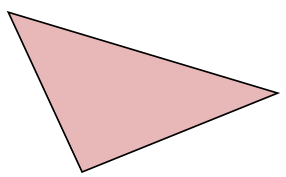
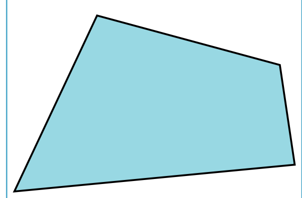
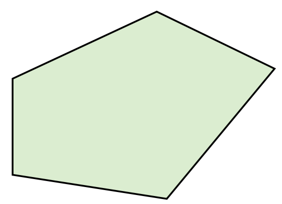
Melukis, Melabel Bucu dan Menamakan Poligon Berdasarkan Bucu yang Dilabel

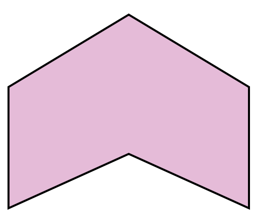
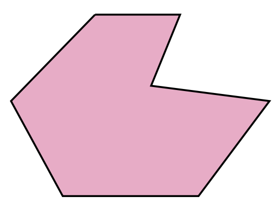
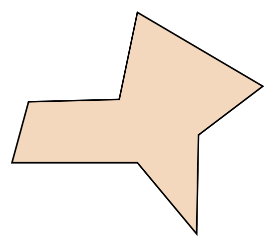
Standard Pembelajaran

Melukis poligon, melabel bucu poligon dan menamakan poligon tersebut berdasarkan bucu yang telah dilabel.

Poligon dinamakan mengikut bilangan bucu atau sisinya.

Jadual 3.2 Nama poligon dan bilangan sisinya.

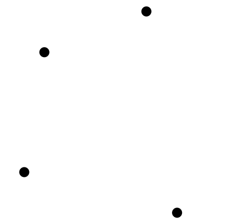
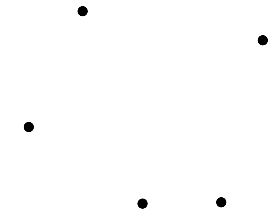
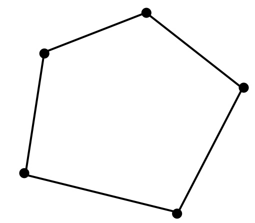
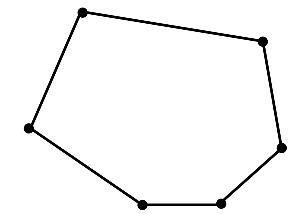
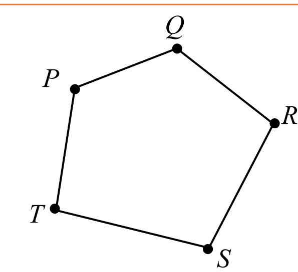
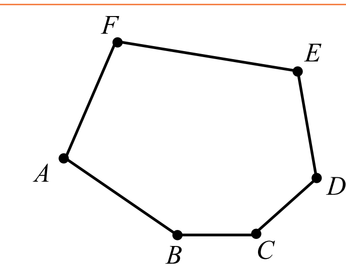
Poligon Tak Sekata			
Nama Poligon	Segi tiga	Sisi empat	Pentagon
Bilangan Sisi	3	4	5

Poligon Tak Sekata			
Nama Poligon	Heksagon	Heptagon	Oktagon
Bilangan Sisi	6	7	8

Contoh 1

Lukis sebuah poligon dengan lima sisi dan enam sisi. Seterusnya labelkan dan namakan poligon itu.

Penyelesaian:

Langkah	Poligon	
Tandakan bilangan titik yang sama dengan bilangan sisi.		
Sambungkan semua titik itu supaya menjadi satu bentuk tertutup.		
Labelkan bucu poligon itu.		
Namakan poligon itu.	Pentagon *PQRST*	Heksagon *ABCDEF*

Info Matematik

Bucu-bucu satu poligon selalunya dilabelkan mengikut susunan huruf sama ada mengikut arah jam atau lawan arah jam.

PRAKTIS 2

1. Lukis setiap poligon berikut dengan titik yang diberikan, seterusnya labelkan dan namakan poligon itu.

   (a) 5 titik (b) 6 titik (c) 7 titik (d) 8 titik

Sifat Geometri Poligon Sekata

Standard Pembelajaran

Menghuraikan sifat geometri poligon sekata.

Poligon sekata ialah poligon yang mempunyai sisi yang sama panjang dan sudut pedalaman yang sama besar.

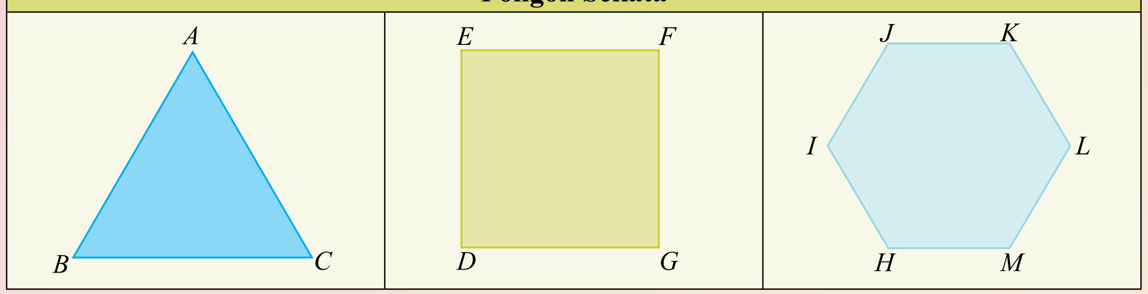
Aktiviti 2

Objektif : Meneroka sifat geometri poligon sekata.
Bahan : Pembaris dan jangka sudut.
Arahan :

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Lakukan carian di laman sesawang menggunakan url *http://www.arasmega.com/qr-link/sifat-geometri-poligon-sekata/* atau imbas *QR Code* di sebelah.

http://www.arasmega.com/qr-link/sifat-geometri-poligon-sekata/

Poligon Sekata



3. Ukur panjang sisi dan sudut pedalaman semua poligon.
4. Imbas *QR Code* untuk memuat turun lembaran kerja.
5. Lengkapkan Jadual 3.3, Jadual 3.4 dan Jadual 3.5.

http://www.arasmega.com/qr-link/lembaran-kerja-akt-2-bab-3/

Jadual 3.3 Panjang sisi dan sudut pedalaman segi tiga *ABC*.

Segi Tiga *ABC*			
Panjang sisi		Ukuran sudut	
AB		$\angle CAB$	
BC		$\angle ABC$	
CA		$\angle BCA$	

Kesimpulan : ____________________

Jadual 3.4 Panjang sisi dan sudut pedalaman segi empat *DEFG*.

Segi Empat *DEFG*			
Panjang sisi		Ukuran sudut	
DE		$\angle GDE$	
EF		$\angle DEF$	
FG		$\angle EFG$	
GD		$\angle FGD$	

Kesimpulan : ____________________

Jadual 3.5 Panjang sisi dan sudut pedalaman heksagon *HIJKLM*.

Heksagon *HIJKLM*			
Panjang sisi		Ukuran sudut	
HI		$\angle HIJ$	
IJ		$\angle IJK$	
JK		$\angle JKL$	
KL		$\angle KLM$	
LM		$\angle LMH$	
MH		$\angle MHI$	

Kesimpulan : ____________________

Perbincangan:

Bincangkan hubungan antara panjang sisi, saiz sudut pedalaman dan kekongruenan sudut pedalaman.

Poligon sekata ialah poligon yang mempunyai sisi yang sama panjang, sudut pedalamannya sama saiz dan sudut pedalaman yang **kongruen**.

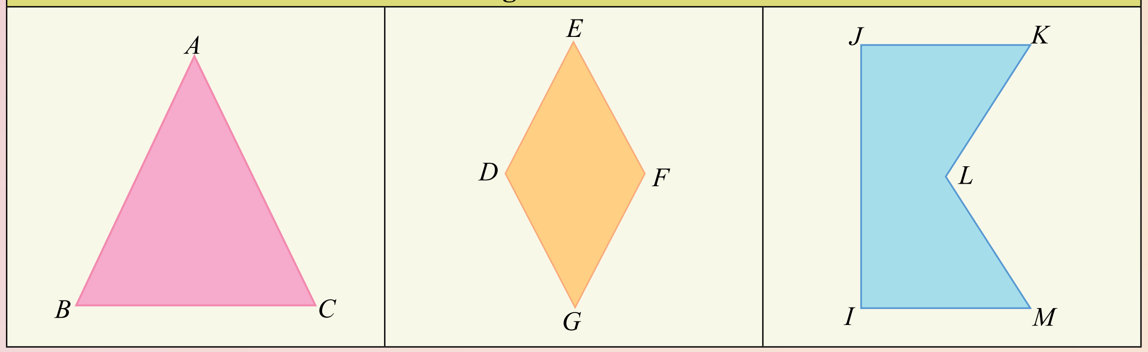
Info Matematik

Kongruen bermaksud perihal yang mempunyai saiz dan bentuk yang sama.

Aktiviti 3

Objektif : Meneroka sifat geometri poligon tak sekata.
Bahan : Pembaris dan jangka sudut.

Poligon Tak Sekata



Arahan :

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Ukur panjang sisi dan sudut pedalaman semua poligon.
3. Imbas *QR Code* untuk memuat turun lembaran kerja.
4. Lengkapkan Jadual 3.6, Jadual 3.7 dan Jadual 3.8.

http://www.arasmega.com/qr-link/lembaran-kerja-akt-3-bab-3/

Jadual 3.6 Panjang sisi dan sudut pedalaman poligon *ABC*.

Poligon *ABC*			
Panjang sisi		Ukuran sudut	
AB		∠*CAB*	
BC		∠*ABC*	
CA		∠*BCA*	

Kesimpulan: ____________________

Jadual 3.7 Panjang sisi dan sudut pedalaman poligon *DEFG*.

Poligon *DEFG*			
Panjang sisi		Ukuran sudut	
DE		∠*GDE*	
EF		∠*DEF*	
FG		∠*EFG*	
GD		∠*FGD*	

Kesimpulan: ____________________

Jadual 3.8 Panjang sisi dan sudut pedalaman poligon *IJKLM*.

Poligon *IJKLM*			
Panjang sisi		Ukuran sudut	
IJ		∠*MIJ*	
JK		∠*IJK*	
KL		∠*JKL*	
LM		∠*KLM*	
MI		∠*LMI*	

Kesimpulan: ____________________

Perbincangan:

Bincangkan hubungan antara panjang sisi, saiz sudut pedalaman dan kekongruenan sudut pedalaman.

Poligon tak sekata ialah poligon yang tidak mempunyai sisi yang sama panjang, sudut pedalamannya tidak sama saiz dan mempunyai sudut pedalaman tidak kongruen.

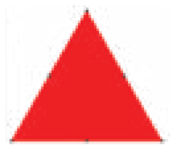
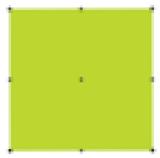
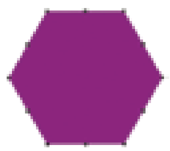
Aktiviti 4

Objektif : Mengenal pasti bilangan paksi simetri poligon.
Bahan : Lembaran kerja, pencetak, gunting dan kertas A4.
Arahan :

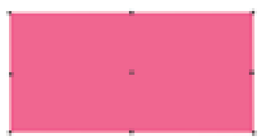
1. Bahagikan kelas kepada dua kumpulan.
2. Imbas *QR Code* di sebelah untuk mendapatkan lembaran kerja.
3. Kumpulan pertama dikehendaki menggunting poligon sekata, manakala kumpulan kedua menggunting poligon tak sekata.
4. Dengan cara melipat poligon tersebut, tentukan paksi simetri bagi semua poligon.
5. Lengkapkan Jadual 3.9 dan Jadual 3.10.

http://www.arasmega.com/qr-link/bilangan-paksi-simetri-poligon/

Jadual 3.9 Bilangan sisi dan paksi simetri poligon sekata.

Nama Poligon	Poligon Sekata	Bilangan Sisi	Bilangan Paksi Simetri
Segi tiga			
Sisi empat			
Pentagon			
Heksagon			

Jadual 3.10 Bilangan sisi dan paksi simetri poligon tak sekata.

Nama Poligon	Poligon Tak Sekata	Bilangan Sisi	Bilangan Paksi Simetri
Segi tiga			
Sisi empat			

Perbincangan:

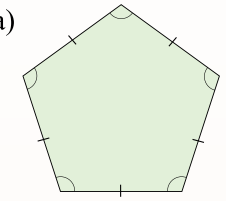
1. Apakah kaitan antara bilangan sisi poligon sekata dengan bilangan paksi simetri?
2. Apakah kaitan antara bilangan sisi poligon tak sekata dengan bilangan paksi simetri?

Poligon sekata mempunyai bilangan paksi simetri yang sama dengan bilangan sisi poligon itu.

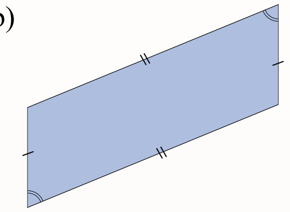
PRAKTIS 3

1. Kenal pasti poligon sekata dan poligon tak sekata.

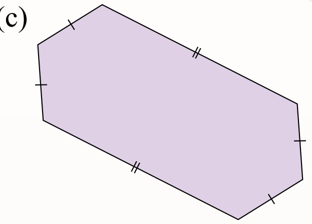
(a)



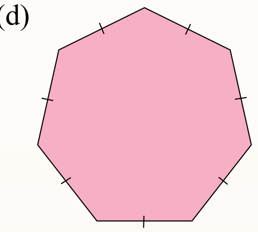
(b)



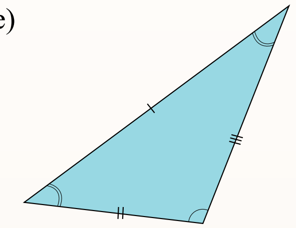
(c)



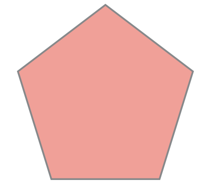
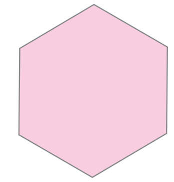
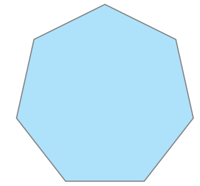
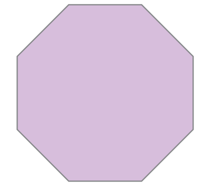
(d)



(e)



2. Lengkapkan jadual berikut:

Poligon Sekata	Nama Poligon Sekata	Bilangan Sisi	Bilangan Bucu	Bilangan Paksi Simetri
				
				
				
				

Membina Poligon Sekata

Standard Pembelajaran

Membina poligon sekata menggunakan pelbagai kaedah.

Poligon sekata boleh dibina dengan menggunakan pelbagai kaedah.

Perisian Geogebra

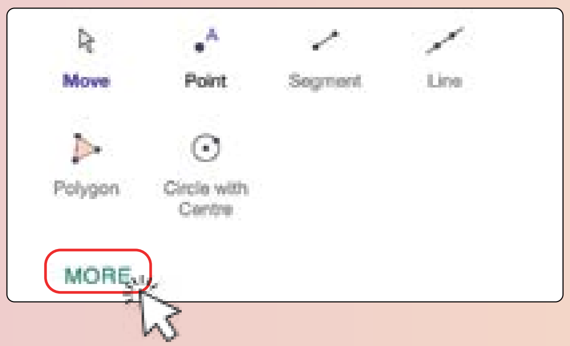
Aktiviti 5

Objektif : Membina poligon sekata menggunakan perisian geometrik dinamik (Geogebra).
Bahan : Perisian geometri dinamik, pencetak, kertas dan gunting.
Arahan :

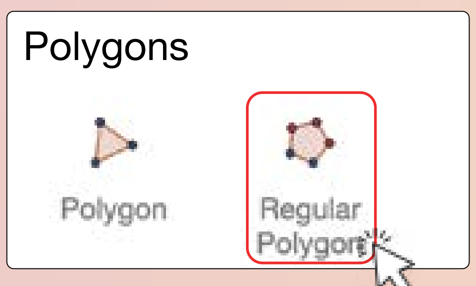
1. Lakukan carian laman sesawang menggunakan url *http://arasmega.com/qr-link/membina-poligon-geogebra/* atau imbas *QR Code*.

http://arasmega.com/qr-link/membina-poligon-geogebra/

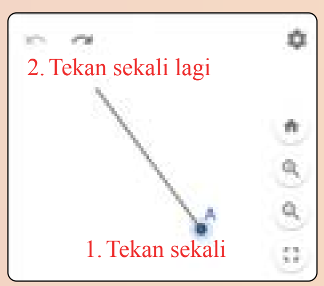
2. Tekan ikon "*MORE*".



3. Cari "*Polygons*" dan tekan "*Regular Polygon*" (seperti rajah a). Pada tetingkap "*Regular Polygon*", tekan sekali pada mana-mana ruangan kosong, gerakkan tetikus dan tekan sekali lagi (seperti rajah b).

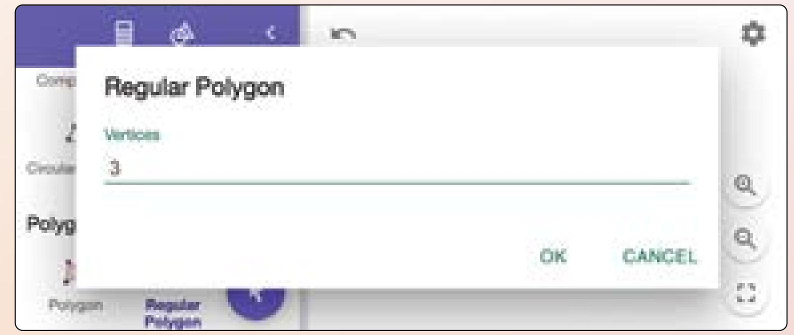


Rajah a



Rajah b

4. Di ruangan "*vertices*", masukkan bilangan bucu yang dikehendaki. Contohnya, segi tiga sama sisi ada tiga bucu (*vertices*), maka isikan di ruangan bawah, *vertices*, dengan 3.



5. Ulangi langkah 5 dengan mengubah nilai bucu untuk mendapatkan segi empat sama, pentagon sekata, heksagon sekata, heptagon sekata dan oktagon sekata.
6. Cetak hasil kerja dan tampal di dalam buku.

Perbincangan:

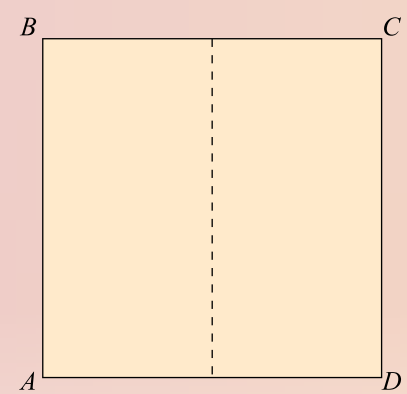
Bincangkan hasil dapatan anda.

Lipatan Kertas (Origami)

Aktiviti 6

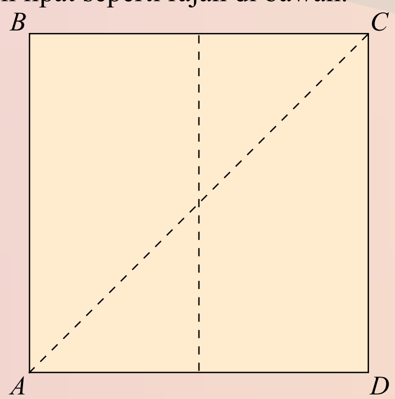
Objektif : Membina poligon sekata menggunakan kaedah lipatan kertas (origami).
Bahan : Kertas warna berbentuk segi empat sama dan gunting.
Arahan :

1. Lipat kertas segi empat sama kepada dua bahagian seperti rajah di bawah. Buka lipatan.

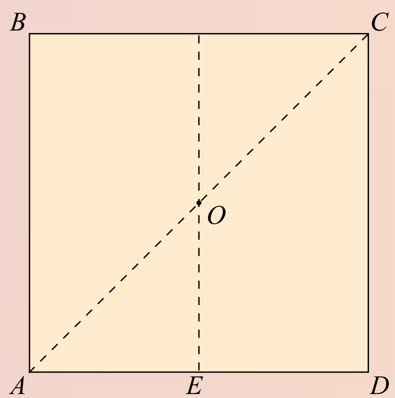


http://arasmega.com/qr-link/membina-poligon-origami/
Video tentang langkah membina poligon sekata menggunakan kaedah lipatan kertas (origami).

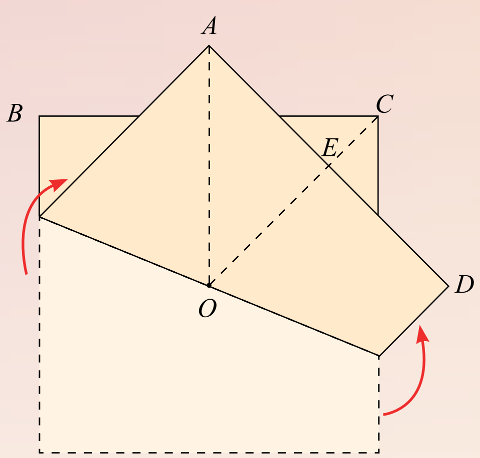
2. Bawa bucu B ke bucu D dan lipat seperti rajah di bawah.



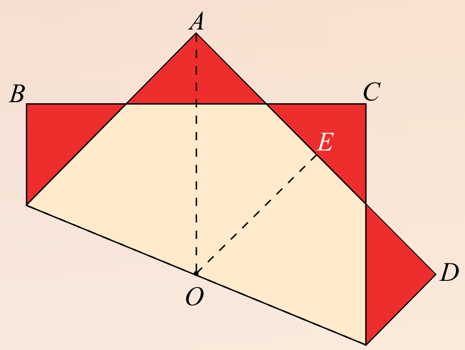
3. Buka lipatan seperti rajah di bawah. Tandakan titik O dan titik E.



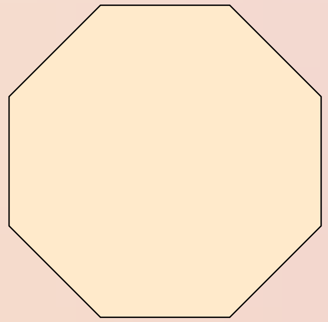
4. Bawa sisi AD dengan E berada di atas garisan pepenjuru AC seperti rajah di bawah dan lipat.



5. Guntingkan kawasan yang berwarna merah seperti rajah berikut:



6. Buka lipatan dan ukur saiz semua sudut pedalaman.



Perbincangan:
Bincangkan hasil dapatan anda.

Alat Geometri

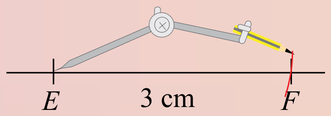
Aktiviti 7

Objektif : Membina poligon sekata menggunakan alat geometri.
Bahan : Pensel, pembaris, kertas A4, protraktor dan jangka lukis.

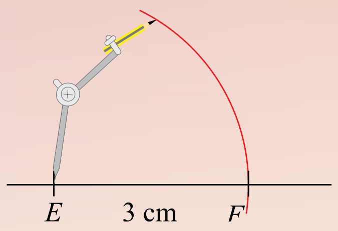
A. Membina segi tiga sama sisi dengan panjang sisi 3 cm

Arahan :

1. Bina garis lurus EF yang panjangnya 3 cm.

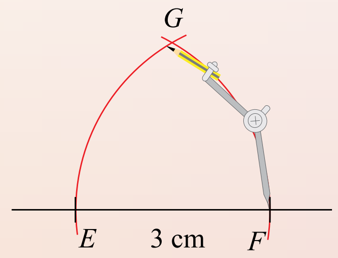


2. Dengan titik E sebagai pusat, lukis satu lengkok yang berjejari 3 cm.

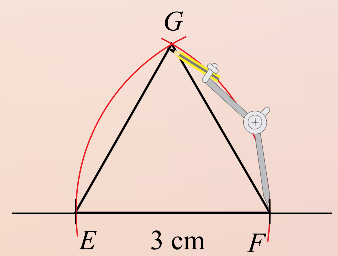


http://arasmega.com/qr-link/membina-poligon-geometri-segi-tiga-sama-sisi/
Video tentang langkah membina segi tiga sama sisi menggunakan alat geometri.

3. Dengan titik *F* sebagai pusat, lukis satu lagi lengkok berjejari 3 cm supaya bersilang dengan lengkok pertama pada titik *G*.



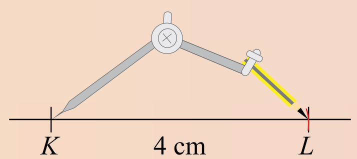
4. Sambungkan titik *E* ke *G* dan *F* ke *G* untuk membina segi tiga sama sisi *EFG*.



B. Membina segi empat sama dengan panjang sisi 4 cm

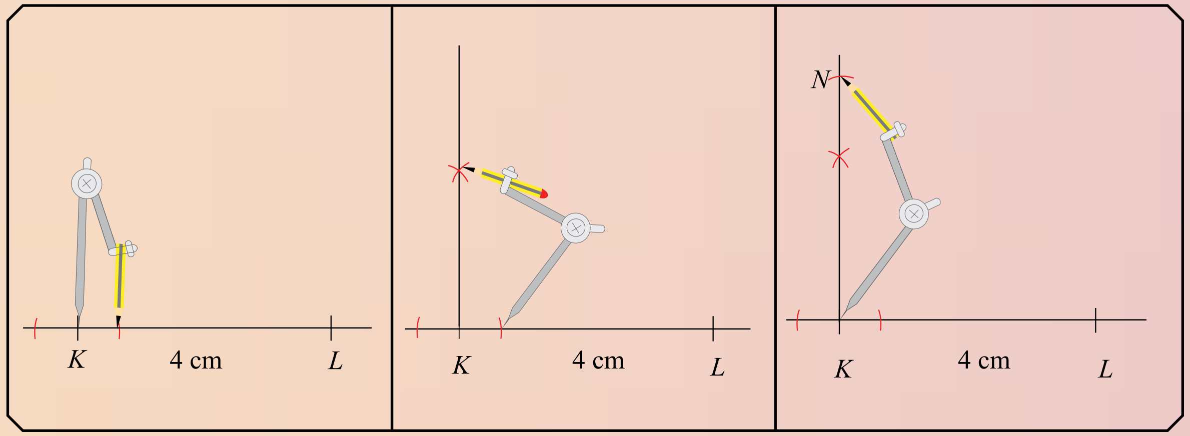
Arahan :

1. Bina garis lurus *KL* yang panjangnya 4 cm.



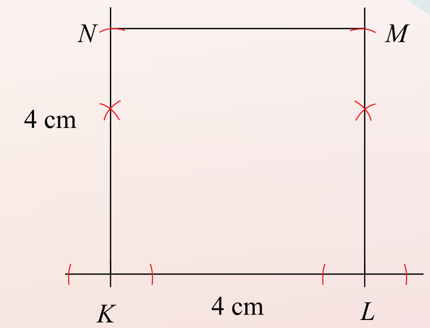
http://arasmega.com/qr-link/membina-poligon-geometri-segi-empat-sama-sisi/
Video tentang langkah membina segi empat sama menggunakan alat geometri.

2. Bina garis serenjang pada titik *K* dan tandakan dengan titik *N* dengan panjang *KN* ialah 4 cm.



3. Bina satu lagi garis serenjang pada titik *L* dengan mengulangi langkah 2. Tandakan titik *M*, dengan panjang *LM* ialah 4 cm.

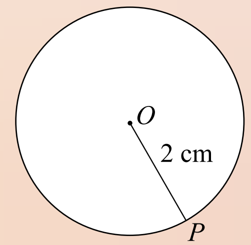
4. Sambungkan *M* ke *N* untuk melengkapkan segi empat sama *KLMN*.



C. Membina heksagon sekata dengan sisi 2 cm.

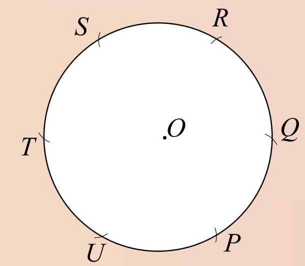
Arahan :

1. Bina satu bulatan berpusatkan *O* berjejari 2 cm. Lukis *OP* sebagai jejari bulatan.

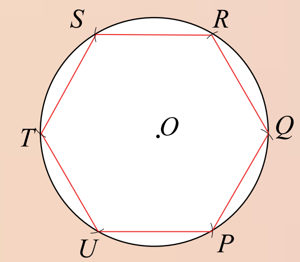


http://arasmega.com/qr-link/membina-poligon-geometri-heksagon-sekata/
Video tentang langkah membina heksagon sekata menggunakan alat geometri.

2. Dengan bukaan jangka lukis yang sama dan menggunakan titik *P* sebagai pusat, lukis satu lengkok yang bersilang pada lilitan bulatan. Tandakan sebagai titik *Q*. Ulangi langkah ini untuk mendapatkan titik *R*, *S*, *T* dan *U*.



3. Lukis garis *PQ*, *QR*, *RS*, *ST*, *TU* dan *UP* untuk membina heksagon sekata *PQRSTU*.

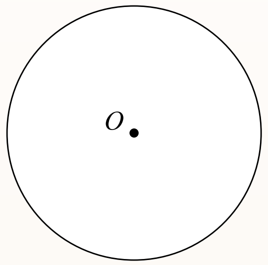


PRAKTIS 4

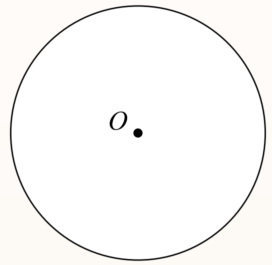
1. Bina poligon berikut menggunakan pembaris dan jangka lukis.
   (a) Segi tiga sama sisi dengan panjang sisi 4 cm.
   (b) Segi empat sama dengan panjang sisi 3 cm.
   (c) Heksagon sekata dengan panjang sisi 4.5 cm.

2. Bina poligon yang berikut menggunakan pembaris dan protraktor dengan membuat pembahagian sudut yang sama besar pada pusat O.

   (a) Pentagon sekata



   (b) Heksagon sekata



Sifat Geometri Pelbagai Jenis Segi Tiga

Standard Pembelajaran

Mengenal dan menyenaraikan sifat geometri bagi pelbagai jenis segi tiga dan seterusnya mengkelaskan segi tiga berdasarkan sifat geometri.

Apakah sifat segi tiga?

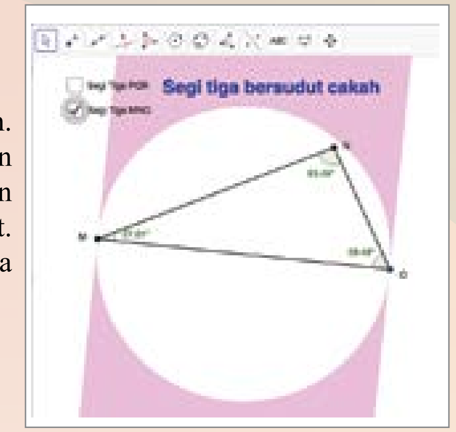
Aktiviti 8

Objektif : Meneroka sifat geometri segi tiga.
Bahan : Perisian geometri dinamik, pencetak, kertas dan gunting.
Arahan :

http://arasmega.com/qr-link/sifat-geometri-segi-tiga-pqr/

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Lakukan carian di laman sesawang menggunakan url *http://arasmega.com/qr-link/sifat-geometri-segi-tiga-pqr/* atau imbas *QR Code*.

3. Klik pada "Segi Tiga *PQR*". Seretkan bucu *P*, *Q* dan *R* untuk mengubah segi tiga yang dipaparkan. Nyatakan sifat segi tiga bersudut tegak itu.



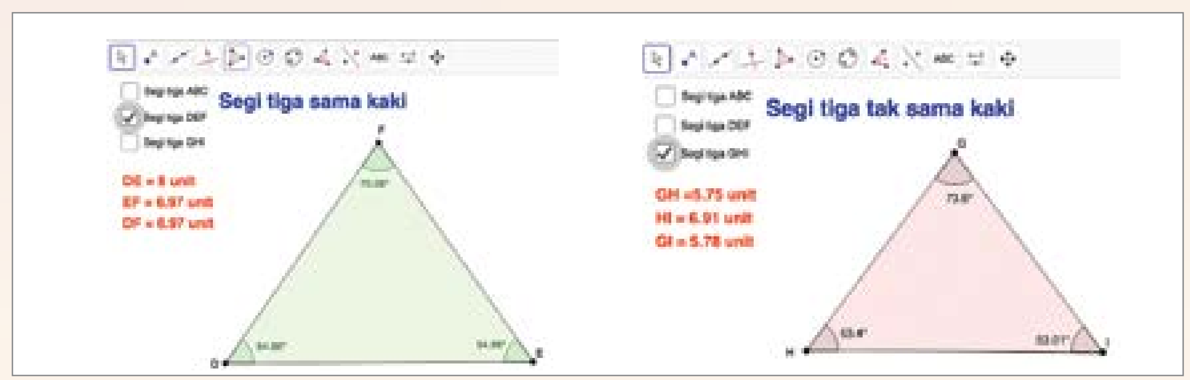
4. Klik pada "Segi Tiga *MNO*". Seret bucu O ke kanan. Perhatikan perubahan jenis segi tiga dan perubahan sudut di N apabila bucu O semakin ke kanan. Perubahan titik N akan mengubah sifat segi tiga dan saiz sudut. Nyatakan sifat segi tiga bersudut tirus dan segi tiga bersudut cakah.

http://arasmega.com/qr-link/sifat-geometri-segi-tiga-abc/

5. Lakukan carian di laman sesawang menggunakan url *http://arasmega.com/qr-link/sifat-geometri-segi-tiga-abc/* atau imbas *QR Code*.

6. Klik pada "Segi Tiga *ABC*". Seret bucu A ke B untuk mengubah segi tiga yang dipaparkan. Perhatikan perubahan panjang sisi dan sudut pedalaman segi tiga.

7. Ulangi langkah 6 untuk "Segi Tiga *DEF*" dan "Segi Tiga *GHI*".



8. Nyatakan sifat segi tiga sama sisi, segi tiga sama kaki dan segi tiga tak sama kaki. Bincangkan.
9. Imbas *QR Code* dan muat turun lembaran kerja.
10. Cetak lembaran kerja dan gunting rajah segi tiga tersebut.

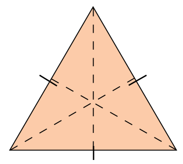
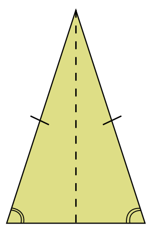
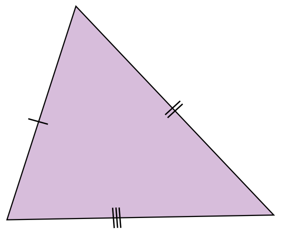
http://arasmega.com/qr-link/sifat-geometri-jenis-segi-tiga/

Perbincangan:

Bincangkan cara untuk mendapatkan bilangan paksi simetri bagi setiap segi tiga itu.

Segi tiga boleh dikelaskan berdasarkan sifat geometri iaitu panjang sisi dan sudut pedalaman. Jadual 3.11 dan 3.12 masing-masing menunjukkan segi tiga dikelaskan berdasarkan sifat geometri, iaitu panjang sisi dan sudut pedalaman.

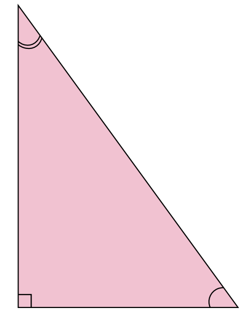
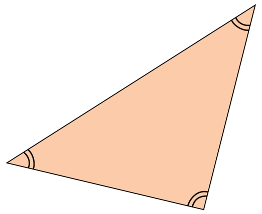
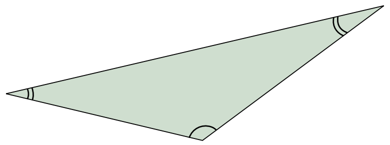
Jadual 3.11 Sifat geometri segi tiga berdasarkan sifat panjang sisi.

Segi Tiga	Bilangan Paksi Simetri	Sifat Geometri	
		Sifat Panjang Sisi	Sifat Sudut Pedalaman
	3	Semua sisi sama panjang.	Semua sudut pedalaman ialah 60˚.
	1	Dua daripada sisinya sama panjang.	Dua sudut tapak adalah sama.
	Tiada	Semua sisinya tidak sama panjang.	Semua sudut pedalaman tidak sama.

Info Matematik

Paksi simetri ialah garis lurus yang membahagikan sesuatu bentuk kepada dua bahagian yang sama saiz.

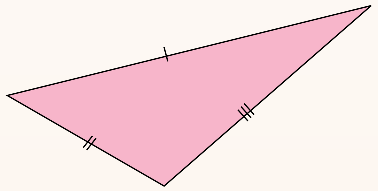
Jadual 3.12 Sifat geometri segi tiga berdasarkan sifat sudut pedalaman.

			
Segi Tiga	Segi tiga bersudut tegak.	Segi tiga bersudut tirus.	Segi tiga bersudut cakah.
Sifat Sudut Pedalaman	Satu daripada sudut dalam segi tiga ialah sudut tegak.	Semua sudut dalam segi tiga ialah sudut tirus.	Satu daripada sudut dalam segi tiga ialah sudut cakah.

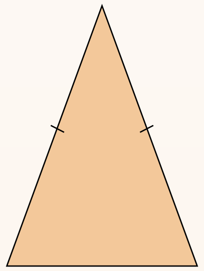
PRAKTIS 5

1. Namakan jenis setiap segi tiga yang berikut berdasarkan sifat panjang sisi.

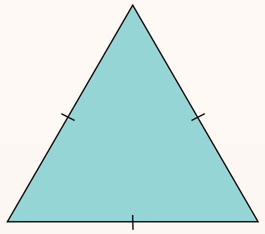
(a)



(b)

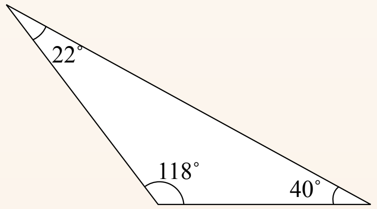


(c)

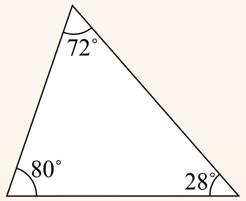


2. Namakan setiap segi tiga yang berikut berdasarkan sifat sudut pedalaman.

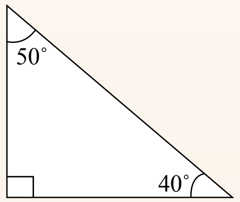
(a)



(b)



(c)



Sifat Geometri Pelbagai Jenis Sisi Empat

Standard Pembelajaran

Menghuraikan sifat geometri bagi pelbagai jenis sisi empat dan seterusnya mengkelaskan sisi empat berdasarkan sifat geometri.

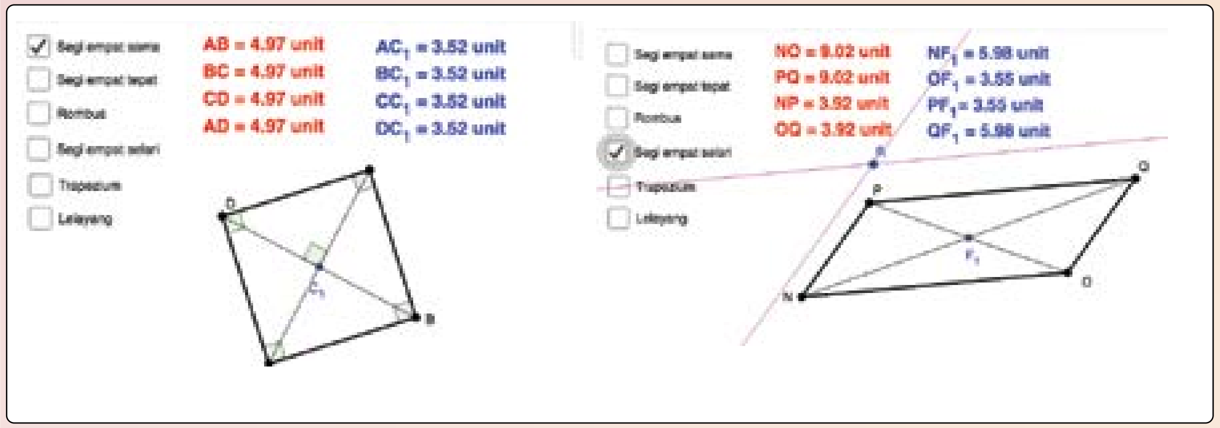
Apakah sifat sisi empat?

Aktiviti 9

Objektif : Mengenal sifat geometri sisi empat.
Bahan : Perisian geometri dinamik, pencetak, kertas dan gunting.
Arahan :

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Lakukan carian di laman sesawang menggunakan url *http://arasmega.com/qr-link/sifat-geometri-segi-empat/* atau imbas *QR Code.*

http://arasmega.com/qr-link/sifat-geometri-segi-empat/

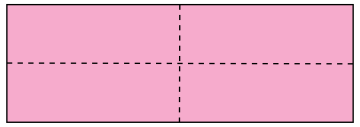
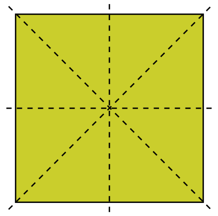
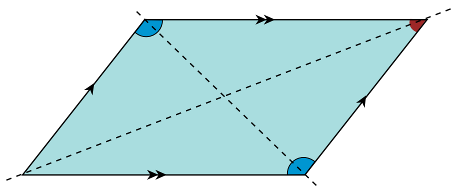
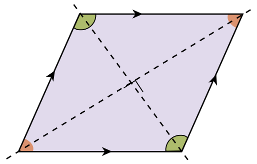
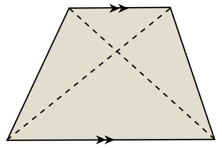
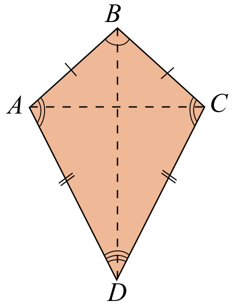


3. Klik pada sisi empat pertama. Seret bucu sisi empat untuk mengubah dimensi sisi empat itu. Perhatikan perubahan panjang sisi empat itu.
4. Ulangi langkah 2 untuk semua jenis sisi empat yang lain.
5. Imbas *QR Code* dan muat turun lembaran kerja.
6. Cetak lembaran kerja dan tentukan bilangan paksi simetri bagi sisi empat tersebut.
7. Bincangkan tentang sifat geometri sisi empat tersebut.

http://arasmega.com/qr-link/sifat-geometri-jenis-segi-empat/

Jadual 3.13 menunjukkan jenis sisi empat dan sifat geometrinya.

Jadual 3.13 Sifat geometri sisi empat.

Jenis Sisi Empat	Bilangan Paksi Simetri	Sifat Geometri
Segi empat tepat 	2	• Sisi yang bertentangan sama panjang dan selari. • Semua sudut pedalaman ialah 90°.
Segi empat sama 	4	• Semua sisi sama panjang. • Sisi yang bertentangan sama panjang dan selari. • Semua sudut pedalaman ialah 90°.
Segi empat selari 	Tiada	• Sisi yang bertentangan adalah sama panjang dan selari. • Saiz sudut bertentangan adalah sama.
Rombus 	2	• Semua sisi sama panjang. • Sisi yang bertentangan sama panjang dan selari. • Saiz sudut bertentangan adalah sama.
Trapezium 	Tiada	• Hanya sepasang sisi bertentangan yang selari.
Lelayang 	1	• $AB = BC$ dan $AD = CD$ • Mempunyai sepasang sudut bertentangan yang sama.

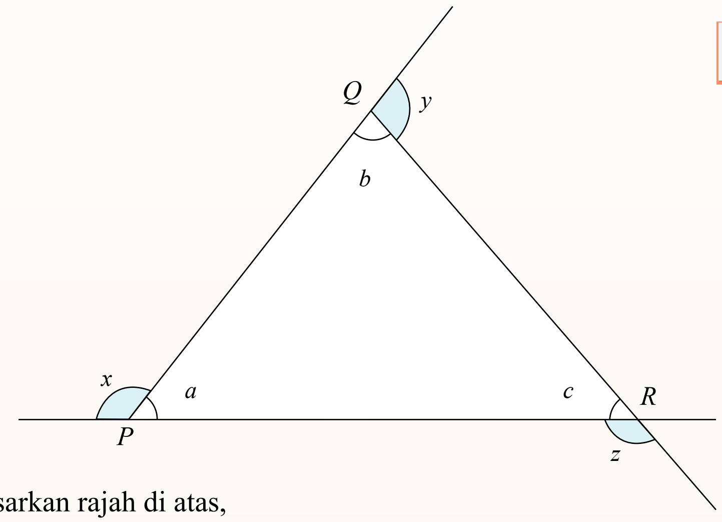
PRAKTIS 6

1. Terangkan sifat sepunya bagi rombus dan segi empat sama.
2. Terangkan sifat geometri suatu segi empat tepat berbanding segi empat selari.

Hasil Tambah Sudut Pedalaman dan Hasil Tambah Sudut Peluaran Poligon

Standard Pembelajaran

Menentukan hasil tambah sudut pedalaman dan hasil tambah sudut peluaran poligon.



Berdasarkan rajah di atas,

a, b dan c ialah sudut pedalaman.
x, y dan z ialah sudut peluaran.

- Hasil tambah sudut pedalaman dengan sudut peluaran yang bersebelahan ialah 180°. Contohnya $a + x = 180^\circ$, $b + y = 180^\circ$, $c + z = 180^\circ$
- Nilai sudut peluaran sama dengan hasil tambah sudut pedalaman yang bertentangan suatu segi tiga. Contohnya $a + b = z$, $b + c = x$, $c + a = y$

Info Matematik

Sudut pedalaman ialah sudut yang terbentuk oleh dua sisi bersebelahan dalam suatu poligon.
Sudut peluaran ialah sudut yang terbentuk apabila satu sisi poligon dipanjangkan.

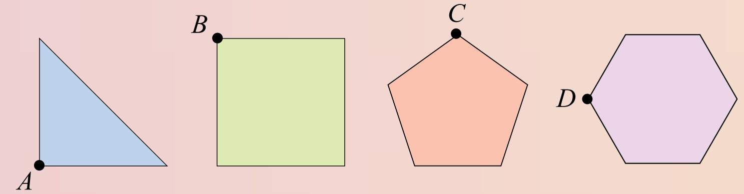
TIP MATEMATIK

- Sudut pedalaman ialah sudut yang bersebelahan dengan sudut peluaran. Maka, sudut peluaran = 180° – sudut pedalaman.
- Semua sudut peluaran bagi suatu poligon sekata adalah sama saiz.

Aktiviti 10

Objektif : Meneroka bilangan segi tiga di dalam poligon.
Arahan :

1. Pilih satu bucu pada poligon. Sambungkan bucu tersebut kepada bucu-bucu lain menggunakan garis lurus. Tentukan bilangan segi tiga yang terbentuk.



2. Imbas *QR Code* dan muat turun lembaran kerja.
3. Cetak lembaran kerja dan lengkapkan Jadual 3.14.

http://www.arasmega.com/qr-link/lembaran-kerja-akt-10-bab-3/

Jadual 3.14 Bilangan segi tiga di dalam poligon.

Poligon	Segi Tiga	Sisi Empat	Pentagon	Heksagon
Bilangan Sisi (n)	3	4		
Bilangan Segi Tiga	1	2		
Hasil Tambah Sudut Pedalaman	$1 \times 180^\circ = 180^\circ$	$2 \times 180^\circ = 360^\circ$		

Perbincangan:

1. Apakah hubungan antara bilangan sisi, n dengan bilangan segi tiga bagi setiap poligon?
2. Apakah hubungan antara bilangan sisi segi tiga dengan hasil tambah sudut pedalaman?

Bilangan segi tiga dalam suatu poligon dengan n sisi = $n - 2$.

Hasil tambah sudut pedalaman suatu poligon dengan n sisi ialah:

bilangan segi tiga dalam poligon $\times 180^\circ$.

Hasil tambah sudut pedalaman suatu poligon: $(n - 2) \times 180^\circ$.

Contoh 1

Nyatakan bilangan segi tiga yang terbentuk bagi setiap poligon dan seterusnya cari hasil tambah sudut pedalaman poligon yang berikut:

(a) heksagon (b) oktagon

Penyelesaian:

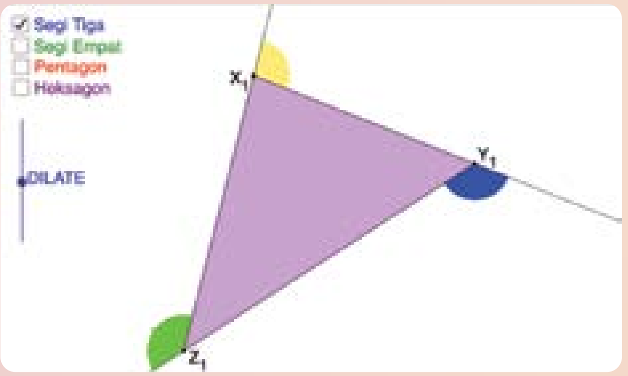
(a) Bilangan segi tiga $= 6 - 2$
$= 4$
Hasil tambah sudut pedalaman $= 4 \times 180^\circ$
$= 720^\circ$

(b) Bilangan segi tiga $= 8 - 2$
$= 6$
Hasil tambah sudut pedalaman $= 6 \times 180^\circ$
$= 1\ 080^\circ$

Aktiviti 11

Objektif : Meneroka hasil tambah sudut pedalaman dan hasil tambah sudut peluaran poligon.
Bahan : Perisian geometri dinamik dan protraktor.
Arahan :

1. Lakukan carian di laman sesawang menggunakan url *http://arasmega.com/qr-link/hasil-tambah-sudut-pedalaman-dan-peluaran/* atau imbas *QR Code.*



http://arasmega.com/qr-link/hasil-tambah-sudut-pedalaman-dan-peluaran/

2. Lihat setiap poligon yang disediakan.
3. Laraskan penggelongsor *dilate* untuk mengubah saiz poligon yang dipaparkan.
4. Lihat perbezaan hasil tambah sudut peluaran poligon dengan melihat gabungan sudut-sudut yang terbentuk.
5. Imbas *QR Code* dan cetak lembaran kerja tersebut.
6. Dengan menggunakan protraktor, kira setiap sudut bagi setiap poligon dalam lembaran kerja tersebut.
7. Kira hasil tambah sudut peluarannya.

http://arasmega.com/qr-link/lembaran-kerja-akt-11-bab-3/

Perbincangan:

1. Apakah hasil tambah sudut peluaran poligon?
2. Tentukan hasil tambah sudut pedalaman dan sudut peluaran bersebelahan.
3. Apakah hubungan sudut peluaran dengan sudut pedalaman suatu segi tiga.

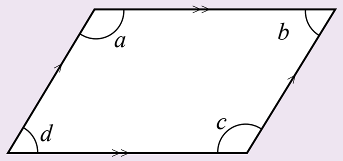
Hasil tambah sudut peluaran sebuah poligon ialah 360°.

Hasil tambah sudut pedalaman dan sudut peluaran bersebelahan ialah 180°.

Sudut peluaran = hasil tambah sudut pedalaman yang bertentangan suatu segi tiga.

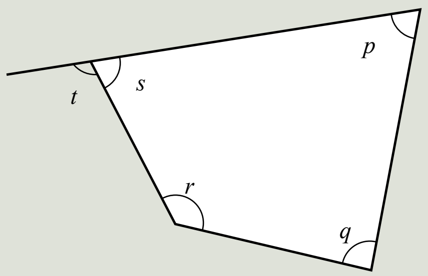
Info Matematik

Sudut yang bertentangan dalam segi empat selari adalah sama.



$a = c$
$b = d$

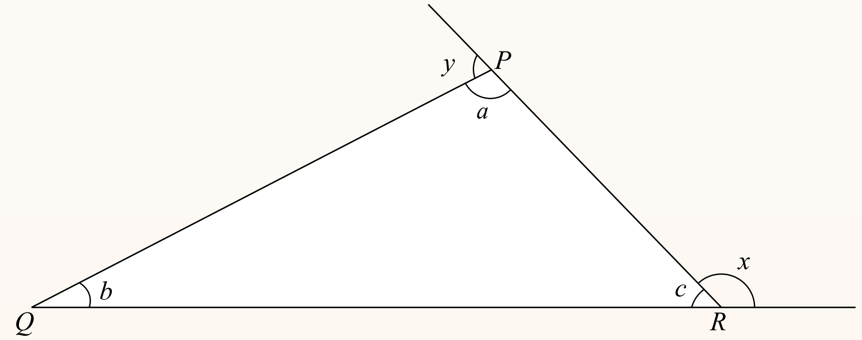
TIP MATEMATIK



Sudut pedalaman dan peluaran sisi empat
$p + q + r + s = 360^\circ$
$s + t = 180^\circ$

PRAKTIS 7

1.



Berdasarkan rajah di atas, jawab soalan-soalan berikut:

(a) namakan sudut-sudut pedalaman bagi segi tiga *PQR*.

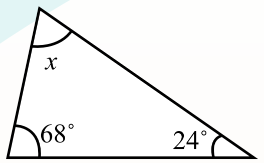
(b) namakan sudut-sudut peluaran bagi segi tiga *PQR*.

(c) apakah nilai bagi $a + b + c$?

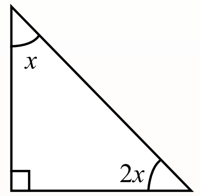
(d) tulis hubungan antara sudut peluaran dengan sudut pedalaman yang bertentangan dengannya.

2. Hitung nilai x dalam setiap rajah yang berikut:

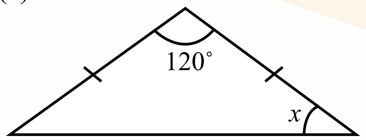
(a)



(b)

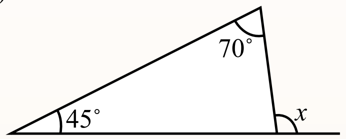


(c)

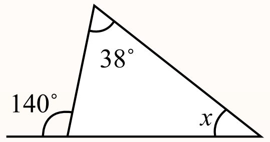


3. Hitung nilai x dalam setiap rajah yang berikut:

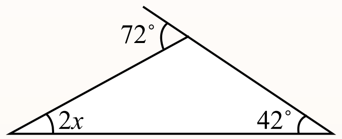
(a)



(b)



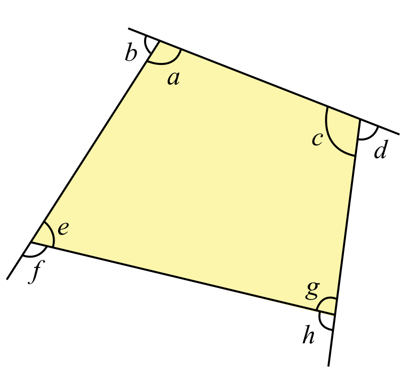
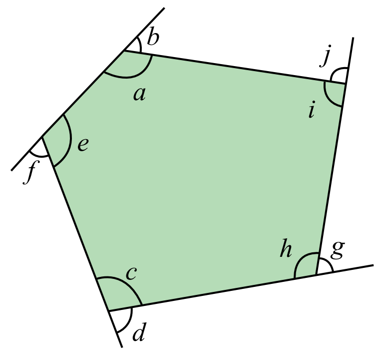
(c)



4. Nyatakan bilangan segi tiga dalam poligon berikut dan hitung jumlah sudut pedalamannya.

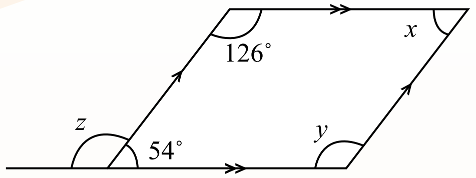
Poligon	Bilangan Segi Tiga dalam Poligon	Jumlah Sudut Pedalaman
Pentagon		
Heksagon		
Heptagon		
Oktagon		

5. Nyatakan semua sudut pedalaman dan sudut peluaran bagi setiap poligon yang berikut:

(a) 	(b) 
Sudut pedalaman:	Sudut pedalaman:
Sudut peluaran:	Sudut peluaran:

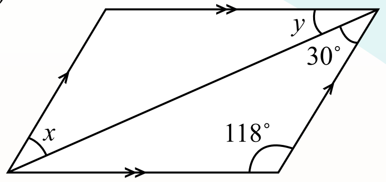
6. Rajah di bawah menunjukkan segi empat selari.

(a)



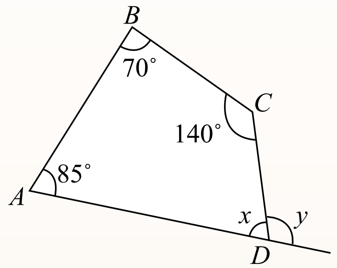
Cari nilai x, y dan z.

(b)



Cari nilai x dan y.

7. Rajah di bawah menunjukkan sisi empat $ABCD$. Cari nilai x dan y.



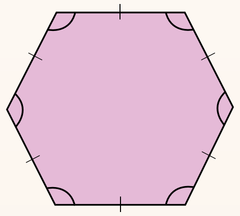
Menentukan Nilai Sudut Pedalaman, Sudut Peluaran dan Bilangan Sisi Suatu Poligon

Standard Pembelajaran

Menentukan nilai sudut pedalaman, sudut peluaran dan bilangan sisi suatu poligon.

Contoh 1

Hitung nilai sudut pedalaman bagi heksagon sekata.



Penyelesaian:

Bilangan sisi heksagon, $n = 6$

Hasil tambah sudut pedalaman $= (n-2)\times 180^\circ$

$= (6-2)\times 180^\circ$

$= 4\times 180^\circ$

$= 720^\circ$

Maka, sudut pedalaman $= \dfrac{\text{hasil tambah sudut pedalaman}}{\text{bilangan sisi}}$

$= \dfrac{720^\circ}{6}$

$= 120^\circ$

MEMORI

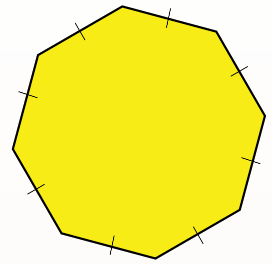
Daripada rumus sudut peluaran, bilangan sisi sebuah poligon sekata dapat diperoleh apabila sudut peluaran diberi atau sebaliknya.

$$\text{Bilangan sisi}, n = \frac{360^\circ}{\text{sudut peluaran}}$$

$$\text{Sudut peluaran} = \frac{360^\circ}{\text{bilangan sisi}, n}$$

Contoh 2

Cari sudut peluaran bagi oktagon sekata.



Penyelesaian:

Bilangan sisi oktagon, $n = 8$

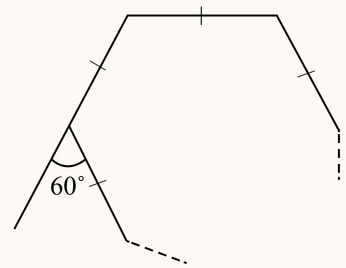
$$\begin{aligned}\text{Sudut peluaran bagi oktagon} &= \frac{360^\circ}{n}\\ &= \frac{360^\circ}{8}\\ &= 45^\circ\end{aligned}$$

Contoh 3

Rajah di bawah menunjukkan poligon sekata yang tidak lengkap. Cari bilangan sisi poligon tersebut jika sudut peluarannya ialah 60°. Namakan poligon itu.

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Bilangan sisi, } n &= \frac{360^\circ}{\text{sudut peluaran}}\\ &= \frac{360^\circ}{60^\circ}\\ &= 6\end{aligned}$$



Poligon itu ialah heksagon.

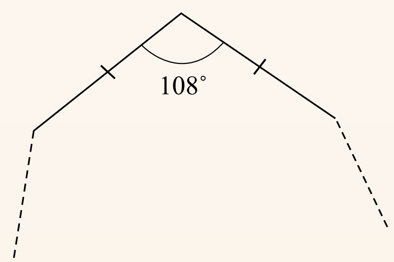
Contoh 4

Rajah di bawah menunjukkan poligon sekata yang tidak lengkap. Cari bilangan sisi poligon tersebut jika sudut pedalamannya ialah 108°. Namakan poligon itu.

Penyelesaian:

$$\text{Sudut pedalaman} = \frac{(n-2)\times 180^\circ}{n}$$

$$\begin{aligned}\frac{(n-2)\times 180^\circ}{n} &= 108^\circ\\ 180^\circ n - 360 &= 108^\circ n\\ 72^\circ n &= 360^\circ\\ n &= \frac{360^\circ}{72^\circ}\\ n &= 5\end{aligned}$$

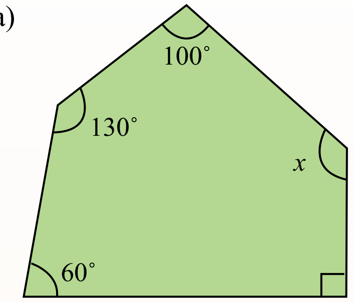


Poligon itu ialah pentagon.

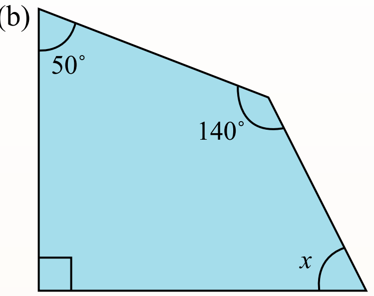
Contoh 5

Hitung nilai x bagi poligon berikut:

(a)



(b)



Penyelesaian:

(a) Hasil tambah sudut pedalaman

$$\begin{aligned}&= (5-2)\times 180^\circ\\ &= 540^\circ\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Maka, } x + 100^\circ + 130^\circ + 60^\circ + 90^\circ &= 540^\circ\\ x + 380^\circ &= 540^\circ\\ x &= 540^\circ - 380^\circ\\ x &= 160^\circ\end{aligned}$$

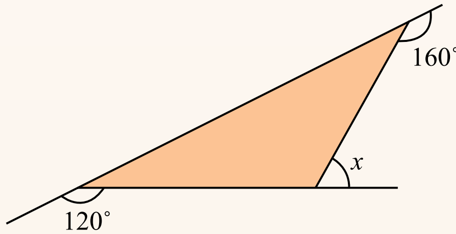
(b) Hasil tambah sudut pedalaman

$$\begin{aligned}&= (4-2)\times 180^\circ\\ &= 360^\circ\end{aligned}$$

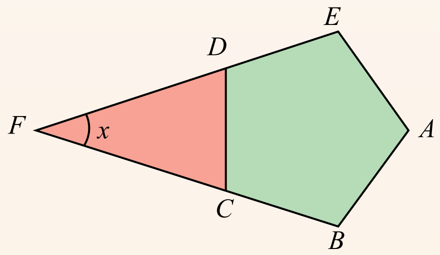
$$\begin{aligned}\text{Maka, } x + 140^\circ + 50^\circ + 90^\circ &= 360^\circ\\ x + 280^o &= 360^\circ\\ x &= 360^\circ - 280^\circ\\ x &= 80^\circ\end{aligned}$$

PRAKTIS 8

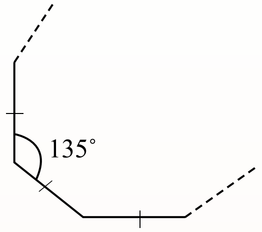
1. Hitung nilai x bagi rajah di bawah.



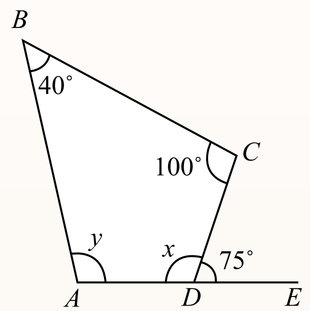
2. Dalam rajah di bawah, $ABCDE$ ialah sebuah pentagon sekata. BCF dan EDF ialah garis lurus. Hitung nilai x.



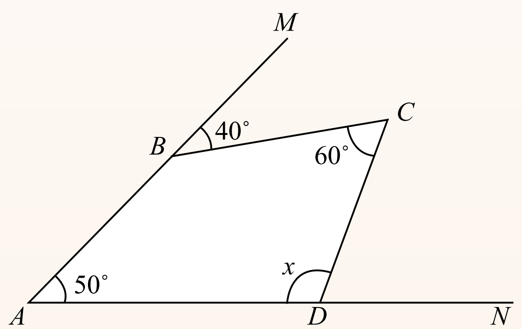
3. Rajah di bawah menunjukkan sebahagian daripada sebuah poligon sekata. Berapakah bilangan sisi poligon itu?



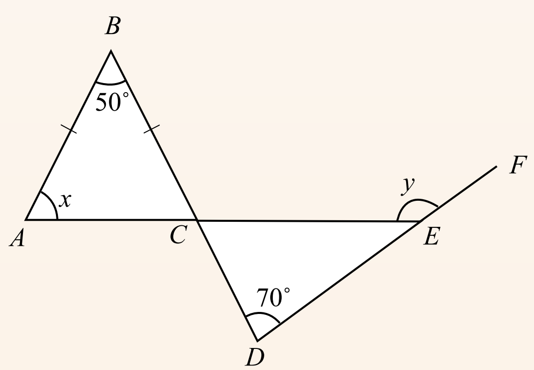
4. Rajah di bawah menunjukkan sisi empat $ABCD$ dengan ADE ialah garis lurus. Hitung nilai x dan y.



5. Rajah di bawah menunjukkan sisi empat $ABCD$ dengan ABM dan ADN ialah garis lurus. Hitung nilai x.



6. Dalam rajah di bawah, ACE dan DEF ialah garis lurus. Hitung nilai x dan y.



Penyelesaian Masalah

Standard Pembelajaran

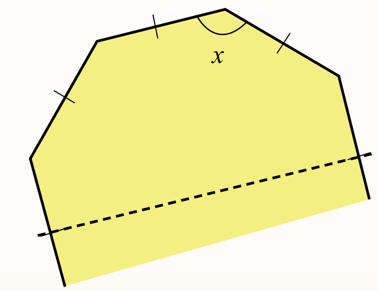
Menyelesaikan masalah yang melibatkan poligon.

Contoh 1

Nizam ingin membina sebuah kolam ikan yang berbentuk poligon sekata. Garis putus-putus dalam rajah di sebelah merupakan paksi simetri kolam ikan tersebut.

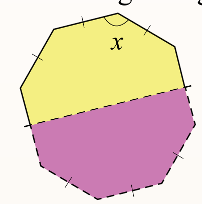
(a) Apakah bentuk sebenar kolam ikan tersebut?

(b) Cari nilai bagi x.



Penyelesaian:

(a) Lukis sebahagian lagi poligon sekata.



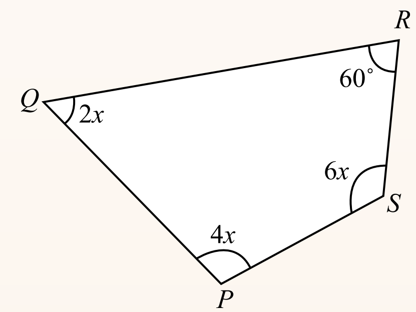
Maka, poligon yang terhasil ialah oktagon sekata.

(b) $n = 8$ sisi, sudut pedalaman, $x = \dfrac{(8-2)\times 180°}{8}$

$x = 135°$

Contoh 2

Rajah di bawah menunjukkan lakaran tapak permainan $PQRS$ di sebuah taman perumahan yang bakal dibina. Arkitek perlu mengetahui setiap sudut pada lakaran tersebut untuk melukis pelan tapak permainan tersebut. Cari semua sudut pedalaman.



Penyelesaian:

$n = 4$ sisi

$$\begin{aligned} 2x + 4x + 6x + 60° &= 360° \\ 12x &= 360° - 60° \\ 12x &= 300° \\ x &= \frac{300°}{12} \\ x &= 25° \end{aligned}$$

Maka, sudut pedalaman ialah:

$$\begin{aligned} \angle QPS &= 4 \times 25° \\ &= 100° \\ \angle PQR &= 2 \times 25° \\ &= 50° \\ \angle QRS &= 60° \\ \angle PSR &= 6 \times 25° \\ &= 150° \end{aligned}$$

Bab 3

Contoh 3

Sudut pedalaman sebuah poligon sekata ialah $12p$ dan sudut peluaran poligon yang sama ialah $3p$. Hitung:

(a) nilai p.
(b) sudut pedalaman dan sudut peluaran.
(c) bilangan sisi poligon.

Penyelesaian:

(a) Hasil tambah sudut pedalaman dan sudut peluaran = 180°

$$12p + 3p = 180°$$
$$15p = 180°$$
$$p = \frac{180°}{15}$$
$$p = 12°$$

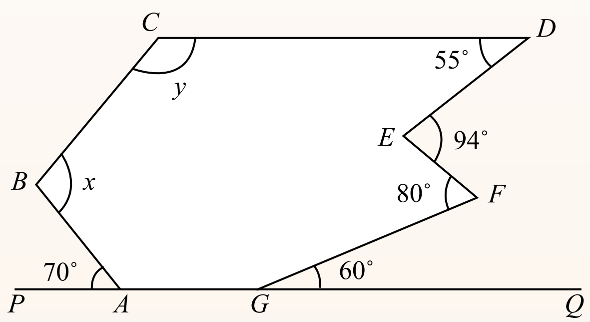
(b) Sudut pedalaman $= 12 \times 12°$
$= 144°$

Sudut peluaran $= 3 \times 12°$
$= 36°$

(c) Bilangan sisi $= \dfrac{360°}{\text{sudut peluaran}}$
$= \dfrac{360°}{36°}$
$= 10$

Contoh 4

Rajah di bawah menunjukkan poligon tak sekata *ABCDEFG* dan *PAGQ* ialah garis lurus. Hitung nilai $x + y$.



Penyelesaian

$\angle BAG = 180° - 70°$
$= 110°$

$\angle AGF = 180° - 60°$
$= 120°$

Sudut refleks $\angle FED = 360° - 94°$
$= 266°$

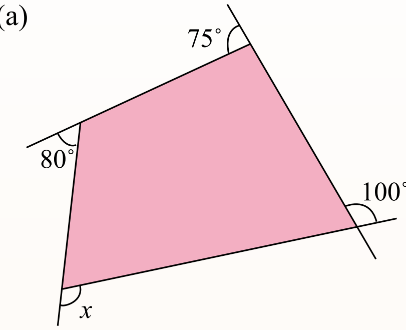
Jumlah sudut pedalaman poligon tak sekata *ABCDEFG* $= (7-2) \times 180°$
$= 900°$

$$110° + 120° + 80° + 266° + 55° + x + y = 900°$$
$$x + y = 900° - 110° - 120° - 80° - 266° - 55°$$
$$x + y = 269°$$

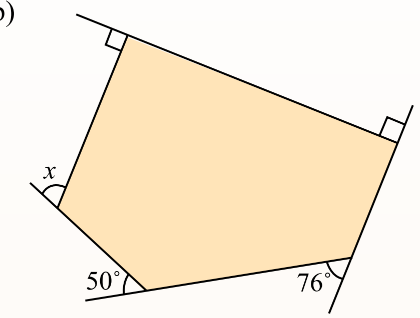
PRAKTIS 9

1. Rajah di bawah ialah dua pelan taman permainan yang akan dibina di satu kawasan perumahan. Anda diminta menghitung nilai x bagi melengkapkan pelan taman permainan yang diberi.

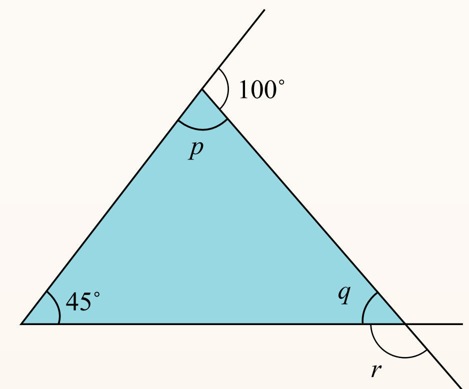
(a)



(b)

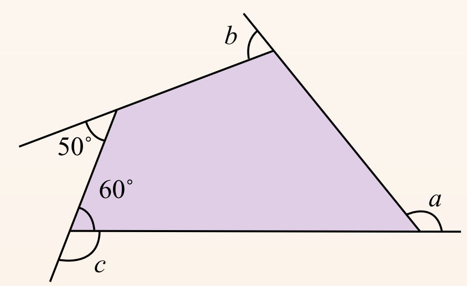


2. Anda telah belajar tentang hubungan antara sudut pedalaman dan sudut peluaran. Hitung nilai p, q dan r.

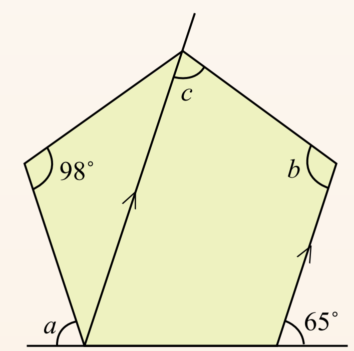


3. Encik Kamal merancang untuk membina dua landskap berbentuk poligon seperti rajah di bawah. Hitung nilai $a + b + c$ bagi setiap landskap tersebut.

(a)



(b)



RUMUSAN

POLIGON

Bentuk tertutup pada suatu satah yang dibatasi tiga atau lebih garis lurus sebagai sisi-sisinya.

Bilangan bucu dan bilangan sisi bagi suatu poligon adalah sama.

Sudut peluaran + sudut pedalaman = 180°

Hasil tambah sudut peluaran = 360°

Hasil tambah sudut pedalaman = $(n-2)\times 180^\circ$

Poligon sekata

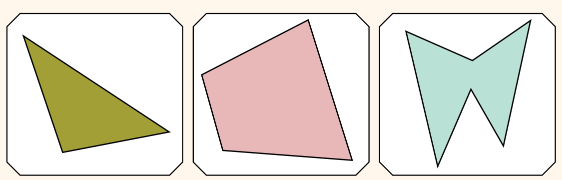
Poligon sekata ialah poligon yang mempunyai bilangan paksi simetri yang sama dengan bilangan sisinya.

Sudut pedalaman = $\dfrac{(n-2)\times 180^\circ}{n}$

Sudut peluaran = $\dfrac{360^\circ}{n}$

Poligon tak sekata

Poligon tak sekata ialah poligon yang sisi-sisinya tidak sama panjang.



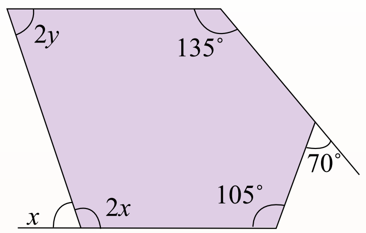
Refleksi Diri

Pada akhir bab ini, saya dapat:

1. Menyatakan hubung kait antara bilangan sisi, bucu dan pepenjuru poligon.
2. Melukis poligon, melabel bucu poligon dan menamakan poligon tersebut berdasarkan bucu yang dilabel.
3. Menghuraikan sifat geometri poligon sekata.
4. Membina poligon sekata menggunakan pelbagai kaedah.
5. Mengenal dan menyenaraikan sifat geometri bagi pelbagai jenis segi tiga.
6. Mengkelaskan segi tiga berdasarkan sifat geometri.
7. Menghuraikan sifat geometri bagi pelbagai jenis sisi empat.
8. Mengkelaskan sisi empat berdasarkan sifat geometri.
9. Menentukan hasil tambah sudut pedalaman dan hasil tambah sudut peluaran poligon.
10. Menentukan nilai sudut pedalaman, sudut peluaran dan bilangan sisi suatu poligon.
11. Menyelesaikan masalah yang melibatkan poligon.

Latihan Pengukuhan

1. Cari nilai x dan nilai y dalam rajah berikut.

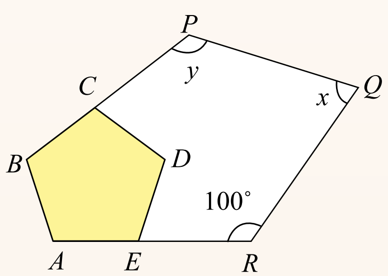


2. Gambar rajah di bawah ialah sebuah heksagon sekata yang dibesarkan daripada corak pada sarang lebah. Hitung:

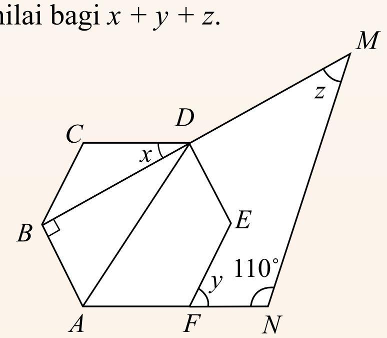
(a) sudut x.

(b) sudut y.

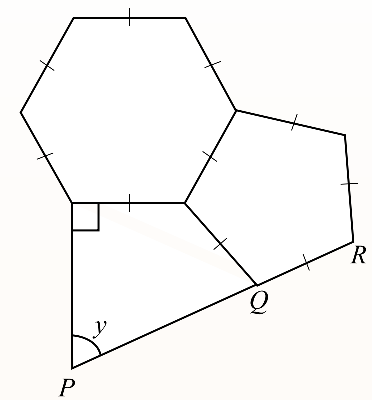
3. Dalam rajah di bawah, $ABCDE$ ialah sebuah pentagon sekata. BCP dan AER ialah garis lurus. Cari nilai bagi $x + y$.



4. Dalam rajah di bawah, $ABCDEF$ ialah sebuah heksagon sekata. BDM dan AFN ialah garis lurus. Cari nilai bagi $x + y + z$.

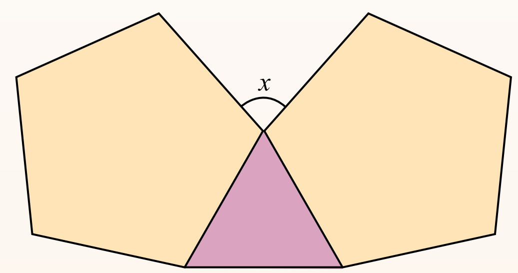


5. Rajah menunjukkan sebuah kolam renang daripada gabungan pentagon sekata, heksagon sekata dan sisi empat tidak sekata. PQR ialah garis lurus. Cari nilai y.

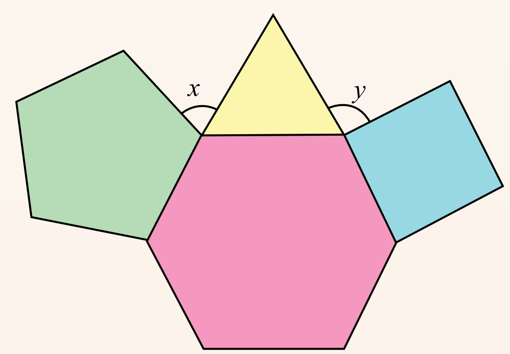


Latihan Pengayaan

1. Farid ialah ahli kelab reka cipta di sebuah sekolah. Dia bercadang untuk mencipta logo bagi kelab tersebut dengan menggabungkan bentuk segi tiga sama dan dua pentagon sekata. Namun Farid menghadapi masalah untuk mencari nilai x yang terdapat dalam logo tersebut. Bantu Farid untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.



2. Rajah di bawah menunjukkan gabungan pentagon sekata, heksagon sekata, segi tiga sama sisi dan segi empat sama. Hitung nilai x dan nilai y.



SEMAK JAWAPAN

BAB 4

Bulatan

Standard Kandungan

- **4.1 Sifat Bulatan**
- **4.2 Lilitan dan Luas Bulatan**

Mengapakah belajar bab ini?

Bulatan ialah satu bentuk tertutup yang terhasil daripada satu set semua titik pada satah dengan jarak yang sama dari pusat bulatan. Jarak antara mana-mana titik dengan pusat bulatan dipanggil jejari.

Konsep bulatan menjadi asas pembuatan roda, gear dan banyak jentera moden pada masa ini. Penggunaan konsep bulatan adalah meluas dalam bidang pembuatan kenderaan dan jentera, seni bina serta reka bentuk grafik.

Sudut Kerjaya

Arkitek, ahli astronomi, jurutera, ahli sains dan pereka dalaman mengaplikasikan konsep bulatan dalam kerjaya masing-masing.

SEJENAK

Orang pertama yang mengkaji bulatan ialah ahli matematik bernama Euclid.

Roda yang paling awal digunakan di Mesopotamia ialah antara tahun 3500 SM – 3000 SM. (Smith, 1958)

Kata kunci

- Bulatan
- Diameter
- Jejari
- Lengkok
- Lilitan
- Perentas
- Pusat
- Sektor
- Tembereng

4.1 SIFAT BULATAN

Bulatan ialah set semua titik di atas suatu satah pada jarak yang sama dari satu titik tetap.

Bahagian dan Sifat Bulatan

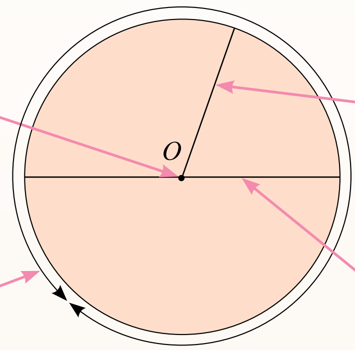
Standard Pembelajaran

Mengenal bahagian bulatan dan menerangkan sifat bulatan.

Berikut ialah ciri-ciri bahagian bulatan.

Pusat bulatan
Titik di tengah bulatan

Lilitan bulatan
Perimeter suatu bulatan



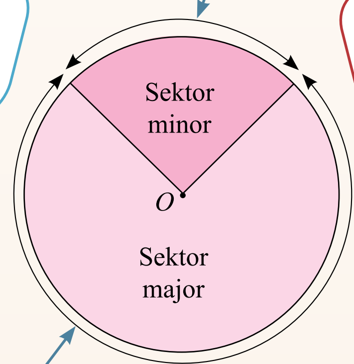
Jejari
Jarak tetap dari pusat bulatan ke lilitannya

Diameter
Garis lurus yang melalui pusat bulatan dan menyentuh lilitan bulatan

Lengkok
Sebarang bahagian daripada lilitan bulatan

Lengkok major
Lengkok melebihi separuh lilitan bulatan

Lengkok minor
Lengkok kurang daripada separuh lilitan bulatan



Sektor
Kawasan yang dibatasi oleh dua jejari dan satu lengkok

Sektor major
Sektor yang lebih besar daripada satu semibulatan

Sektor minor
Sektor yang kurang daripada semibulatan

Info Matematik

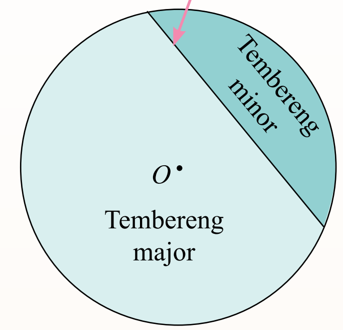
Diameter = jejari + jejari
$d = 2j$

Tembereng
Rantau yang dibatasi oleh satu lengkok dan satu perentas

Tembereng major
Bahagian yang lebih besar daripada semibulatan

Tembereng minor
Bahagian yang kurang daripada semibulatan

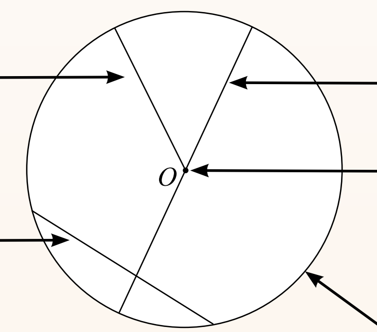
Perentas
Garis lurus yang menyambungkan dua titik pada lilitan



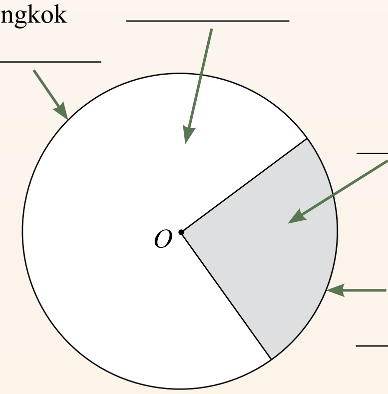
PRAKTIS 1

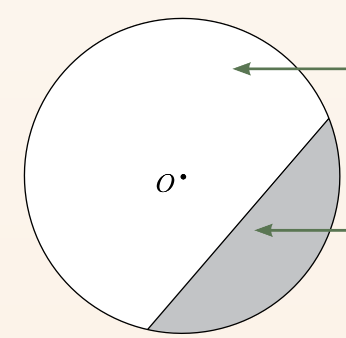
1. Pilih istilah yang tepat dan labelkan bahagian bulatan di bawah.

• Jejari • Lilitan bulatan • Perentas • Diameter • Pusat bulatan

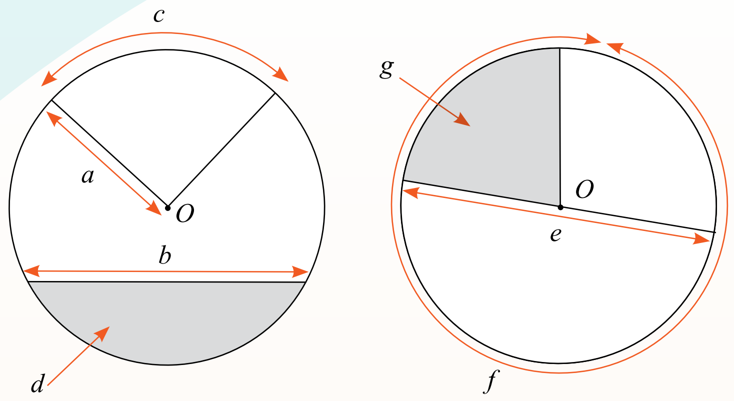


2. Tulis perkataan "**major**" atau "**minor**" kepada setiap istilah bahagian bulatan di bawah.





3. Rajah menunjukkan bulatan berpusat di O. Namakan bahagian bulatan yang berlabel a hingga g berikut:



a: ____________________

b: ____________________

c: ____________________

d: ____________________

e: ____________________

f: ____________________

g: ____________________

Membina Suatu Bulatan

Standard Pembelajaran

Membina suatu bulatan dan bahagian bulatan berdasarkan syarat yang diberi.

Aktiviti 1

Objektif : Membina suatu bulatan dan bahagian bulatan berdasarkan syarat yang diberikan.

Bahan : Jangka lukis, protraktor, pembaris dan pensel.

Arahan :

1. Jalankan aktiviti ini secara berpasangan.
2. Bina bulatan berpusat O dengan jejari 4 cm.
3. Bina diameter bulatan yang melalui titik A.
4. Bina perentas BC dengan panjang 4 cm pada bulatan.
5. Bina sektor bulatan COD bersudut 60˚.

http://www.arasmega.com/qr-link/membina-suatu-bulatan/

Perbincangan :

Bincangkan bahagian bulatan yang telah dibina.

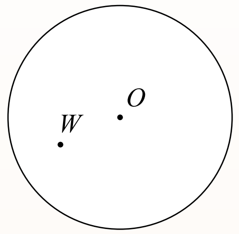
Cabaran Minda

1. Bolehkah bulatan dihasilkan dengan menggunakan paku dan benang sahaja?
2. Bolehkah corak bulatan dihasilkan daripada kesan tayar kereta yang sedang berputar secara tetap pada salah satu tayarnya?

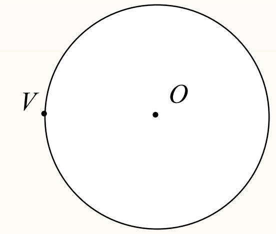
PRAKTIS 2

1. Bina bulatan yang berpusat di O dengan:
(a) jejari 40 mm (b) jejari 2.5 cm (c) diameter 6 cm (d) diameter 0.08 m

2. Bina diameter yang melalui titik W dalam bulatan berpusat di O berikut:



3. Bina perentas dengan panjang 2.5 cm dari titik V pada bulatan berikut:



4. Bina perentas sebuah bulatan yang berpusat di O dengan syarat berikut:

	Jejari Bulatan	Panjang Perentas
(a)	2 cm	3 cm
(b)	5 cm	6.8 cm

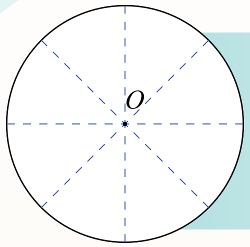
5. Bina sektor bulatan yang berpusat di O dengan syarat berikut:

	Jejari Bulatan	Sudut Sektor
(a)	2.7 cm	40˚
(b)	4 cm	137˚

6. Naufal sedang menyiapkan pelan untuk projek bekas simpanan bahan rencam seperti butang baju Melayu, jarum peniti dan kerongsang. Tapak bekas simpanannya berbentuk bulatan dengan jejari 10 cm. Naufal membina perentas dengan ukuran 15 cm mewakili pembahagi dalam bekas simpanannya. Bagi menambahkan keunikan bekas simpanannya, Naufal membina sektor di dalam bulatan tersebut dengan sudut sektor 45˚.

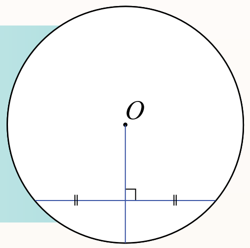
Gambarkan pelan bekas simpanan yang hendak dibina oleh Naufal dengan keadaan perentas dan sektor bulatan yang dilukis hendaklah saling tidak bersilang.

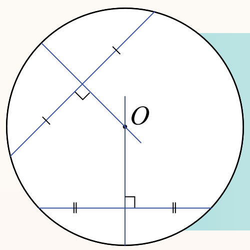
Ciri-ciri Perentas Bulatan



- Perentas yang melalui pusat bulatan ialah diameter.
- Diameter bulatan ialah paksi simetri bulatan tersebut.

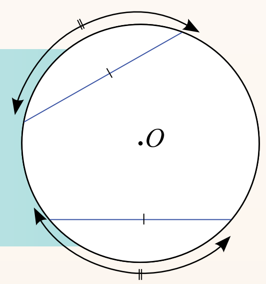
- Jejari yang berserenjang dengan perentas membahagi dua sama perentas itu.

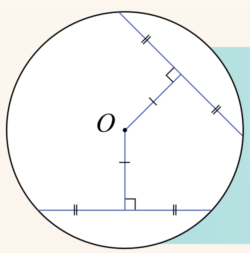




- Pembahagi dua sama serenjang dua perentas bertemu di pusat bulatan.

- Perentas yang sama panjang menghasilkan panjang lengkok yang sama panjang.





- Dua perentas yang sama panjang adalah sama jarak dari pusat bulatan dan sebaliknya.

Standard Pembelajaran

Menerangkan bahawa:

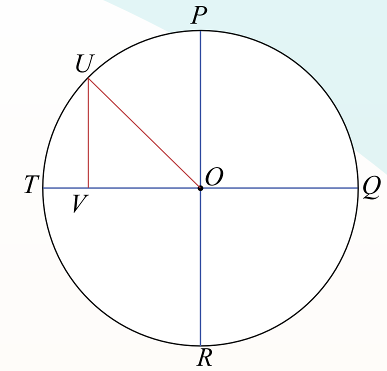
(i) Diameter ialah paksi simetri bulatan.
(ii) Jejari yang berserenjang dengan perentas membahagi dua sama perentas itu, dan sebaliknya.
(iii) Pembahagi dua sama serenjang dua perentas bertemu di pusat bulatan.
(iv) Perentas yang sama panjang menghasilkan lengkok yang sama panjang.
(v) Perentas yang sama panjang adalah sama jarak dari pusat bulatan, dan sebaliknya.

Cabaran Minda

Berapakah bilangan paksi simetri untuk bulatan dan semibulatan?

Contoh 1

Rajah di sebelah menunjukkan sebuah bulatan berpusat di O. POR dan $QOVT$ ialah garis lurus. Diberi bahawa $TV = 2$ cm dan $QV = 8$ cm.



(a) Namakan paksi simetri bagi rajah ini.
(b) Cari panjang OU.
(c) Cari panjang OV.

Penyelesaian:

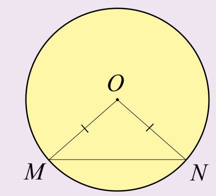
(a) POR dan $QOVT$

(b) Diameter $QOVT = QV + TV$
$= 8 + 2$
$= 10$ cm

Jejari $OU = \dfrac{10}{2}$
$= 5$ cm

(c) $OV = OVT - TV$
$= 5 - 2$
$= 3$ cm

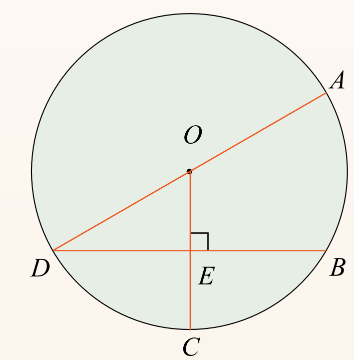
Info Matematik



Dua jejari dan perentas membentuk segi tiga sama kaki.

Contoh 2

Rajah di sebelah menunjukkan sebuah bulatan berpusat di O dengan perentas BD berserenjang dengan jejari OC.
Diberi $AD = 40$ cm dan $BD = 24$ cm.



(a) Adakah panjang BE sama dengan panjang DE? Jelaskan.
(b) Cari panjang EO.

Penyelesaian:

(a) Ya, $BE = DE$
Jejari OC yang berserenjang dengan perentas membahagi dua sama perentas.

(b) $BE = DE = \dfrac{24}{2}$
$= 12$ cm

$AO = DO = \dfrac{40}{2}$
$= 20$ cm

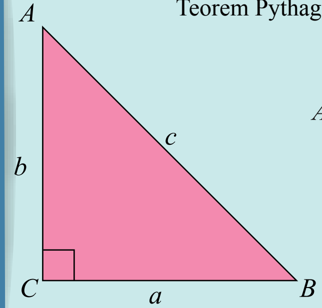
Daripada Teorem Pythagoras,

$$EO^2 + DE^2 = DO^2$$
$$EO^2 = DO^2 - DE^2$$
$$EO = \sqrt{DO^2 - DE^2}$$
$$= \sqrt{20^2 - 12^2}$$
$$= \sqrt{256}$$
$$= 16 \text{ cm}$$

Maka, panjang EO ialah 16 cm.

MEMORI

Teorem Pythagoras

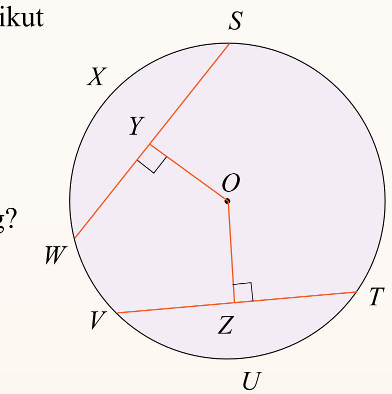


$AC^2 + BC^2 = AB^2$
atau
$a^2 + b^2 = c^2$

Contoh 3

Rajah di sebelah menunjukkan sebuah bulatan berpusat di O. Berikut adalah maklumat berkaitan bulatan tersebut.

- Perentas SYW = Perentas TZV = 24 cm
- OY = 9 cm



(a) Adakah panjang lengkok minor SXW dan TUV sama panjang? Jelaskan.

(b) Berikan perkaitan antara panjang OZ dan OY.

(c) Cari panjang SY.

Penyelesaian:

(a) Ya. Perentas yang sama panjang menghasilkan lengkok yang sama panjang.

(b) OZ dan OY merupakan pembahagi dua sama serenjang bagi perentas TZV dan SYW, maka OY dan OZ juga sama. $OY = OZ = 9$ cm.

(c) $SY = YW = \frac{24}{2}$
$= 12$ cm

Pusat dan Jejari Suatu Bulatan

Standard Pembelajaran

Menentukan pusat dan panjang jejari bagi suatu bulatan melalui pembinaan geometri.

Aktiviti 2

Objektif : Menentukan pusat dan jejari bulatan.
Bahan : Jangka lukis, pembaris, pensel, objek berbentuk bulat.
Arahan :

1. Surih bentuk bulat pada sehelai kertas dan tandakan satu titik K pada mana-mana lilitan bulatan.
2. Bina dua perentas, KL dan KM.
3. Bina garis pembahagi dua sama serenjang bagi perentas KL dan KM.
4. Titik persilangan dua garis pembahagi dua sama serenjang ditandakan dengan O.
5. Lukis satu garis dari O ke lilitan bulatan dan namakannya sebagai ON.

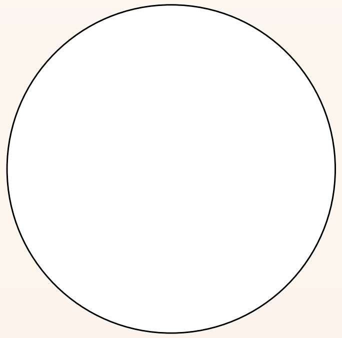
Perbincangan:
Bincangkan hasil dapatan anda.

Pembahagi dua sama serenjang bagi sebarang perentas akan sentiasa bersilang di pusat bulatan.

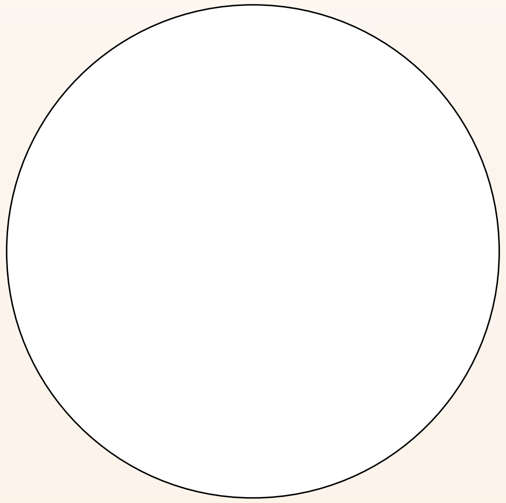
PRAKTIS 3

1. Surih bentuk bulatan di bawah. Dengan menggunakan peralatan yang sesuai, tentukan pusat bulatan dan panjang jejarinya.

(a)



(b)



4.2 LILITAN DAN LUAS BULATAN

Hubungan antara Lilitan Bulatan dengan Diameter Bulatan

Standard Pembelajaran

Menentukan hubungan antara lilitan dan diameter bulatan, dan seterusnya mentakrifkan π dan menerbitkan rumus lilitan bulatan.

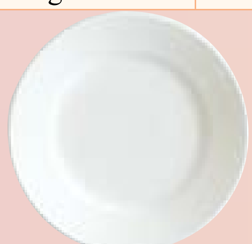
Aktiviti 3

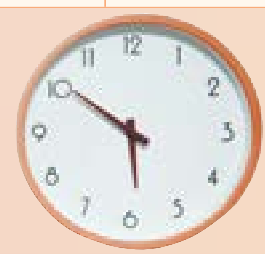
Objektif : Menentukan hubungan antara lilitan bulatan dengan diameter.
Bahan : Pita pengukur, pensel, piring, baldi dan jam dinding atau sebarang objek yang berbentuk bulat di sekeliling anda.
Arahan :

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Dengan menggunakan pita pengukur, ukur lilitan bagi piring, baldi dan jam dinding.
3. Ukur diameter bagi ketiga-tiga objek tersebut.
4. Salin dan lengkapkan jadual di bawah.

Jadual 4.1 Ukuran lilitan, diameter dan nisbah lilitan kepada diameter objek.

Bahan	Lilitan (cm)	Diameter (cm)	$\dfrac{\text{Lilitan}}{\text{Diameter}}$
(a) Piring			
(b) Baldi			
(c) Jam dinding			





Perbincangan:

1. Bincangkan perkaitan antara diameter dan lilitan.
2. Apakah nilai nisbah lilitan kepada diameter?

Nilai nisbah lilitan kepada diameter menghampiri 3.142. Nilai ini diwakili oleh π.

$$\frac{\text{Lilitan, } l}{\text{Diameter, } d} = \pi$$

$$l = \pi d$$

$$d = 2j$$

$$\text{Maka, } l = 2\pi j$$

TIP MATEMATIK

Nilai $\pi = 3.142$

atau $\pi = \dfrac{22}{7}$

Rumus Luas Bulatan

Standard Pembelajaran

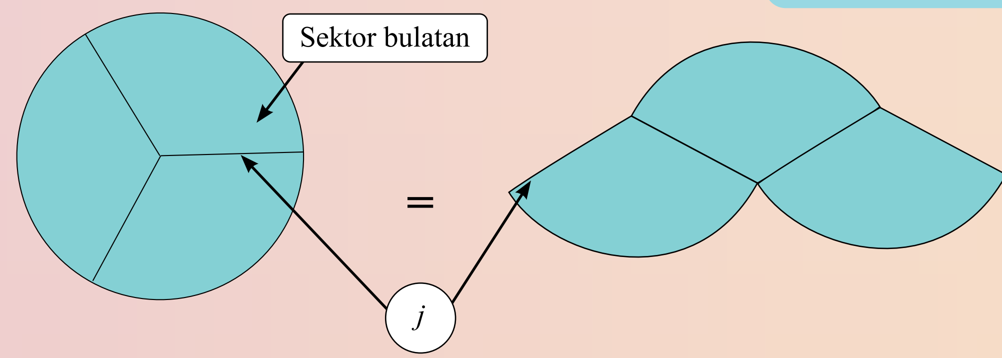
Menerbitkan rumus luas bulatan.

Aktiviti 4

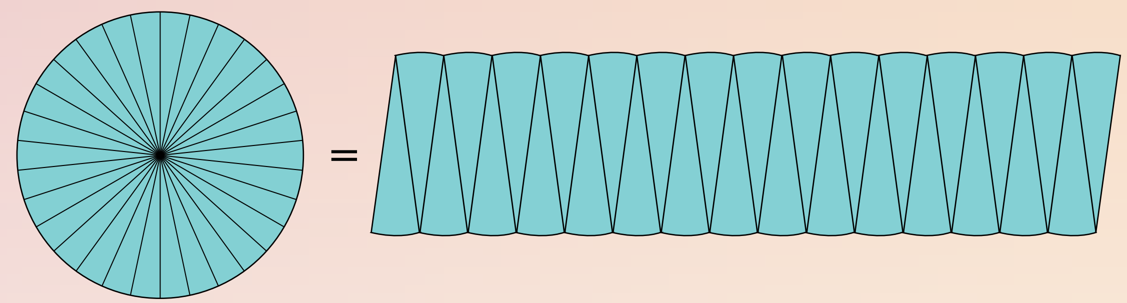
Objektif : Menerbitkan rumus bulatan.
Bahan : Perisian geometri dinamik.
Arahan :

1. Layari *http://www.arasmega.com/qr-link/rumus-luas-bulatan/* atau imbas *QR Code* di sebelah.
2. Laraskan bilangan sektor n bermula dari nilai $n=3$.

http://www.arasmega.com/qr-link/rumus-luas-bulatan/



3. Seterusnya, laraskan n sehingga mencapai nilai yang lebih besar. Perhatikan perubahan yang berlaku.



Perbincangan:

1. Semakin ______ sektor bulatan itu dibahagikan, semakin jelas bentuk segi empat tepat dihasilkan.
2. Tinggi segi empat tepat adalah bersamaan ______ bulatan.
3. Tapak segi empat tepat adalah bersamaan ______ lilitan bulatan.

Daripada aktiviti di atas, didapati bahawa

$$\begin{aligned}\text{Luas bulatan} &= \text{luas segi empat tepat}\\ &= \text{panjang} \times \text{tinggi}\\ &= \left(\frac{1}{2} \times \text{lilitan bulatan}\right) \times \text{tinggi}\\ &= \frac{1}{2} \times 2\pi j \times j\end{aligned}$$

Maka, luas bulatan = πj^2.

Cabaran Minda

Siapakah yang menemui π?

Lilitan, Luas Bulatan, Panjang Lengkok dan Luas Sektor

Standard Pembelajaran

Menentukan lilitan, luas bulatan, panjang lengkok, luas sektor dan ukuran lain yang berkaitan.

Menentukan Lilitan Bulatan

Contoh 1

Hitung lilitan sebuah bulatan jika:

(a) diameter, $d = 21$ cm $\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$

(b) jejari, $j = 6$ cm $\left(\text{Guna } \pi = 3.142\right)$

Penyelesaian:

(a) $$\begin{aligned}\text{Lilitan} &= \pi d\\ &= \frac{22}{7} \times 21\\ &= 66 \text{ cm}\end{aligned}$$

(b) $$\begin{aligned}\text{Lilitan} &= 2\pi j\\ &= 2 \times 3.142 \times 6\\ &= 37.70 \text{ cm}\end{aligned}$$

MEMORI

Lilitan = πd

atau

$2\pi j$

Contoh 2

(a) Diberi lilitan sebuah bulatan ialah 44 cm. Hitung diameter, dalam cm, bulatan tersebut. $\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$

(b) Diberi lilitan sebuah bulatan ialah 73.6 cm. Hitung jejari, dalam cm, bulatan itu. $\left(\text{Guna } \pi = 3.142\right)$

Penyelesaian:

(a) $$\begin{aligned}\text{Lilitan} &= \pi d\\ 44 &= \frac{22}{7} \times d\\ d &= 44 \times \frac{7}{22}\\ d &= 14 \text{ cm}\end{aligned}$$

(b) $$\begin{aligned}\text{Lilitan} &= 2\pi j\\ 73.6 &= 2 \times 3.142 \times j\\ j &= \frac{73.6}{2 \times 3.142}\\ j &= 11.71 \text{ cm}\end{aligned}$$

Menentukan Luas Bulatan

Contoh 3

Dengan menggunakan $\pi = \frac{22}{7}$, hitung luas, dalam cm^2, bulatan yang mempunyai:

(a) diameter 28 cm

(b) jejari 3.5 cm

Penyelesaian:

(a) $$\begin{aligned}\text{Luas} &= \pi j^2\\ &= \pi\left(\frac{d}{2}\right)^2\\ &= \frac{22}{7} \times \left(\frac{28}{2}\right)^2\\ &= 616 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

(b) $$\begin{aligned}\text{Luas} &= \pi j^2\\ &= \frac{22}{7} \times (3.5)^2\\ &= 38.5 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

Contoh 4

Diberi lilitan bulatan ialah 41 cm. Hitung luas, dalam cm^2, bulatan itu. $\left(\text{Guna } \pi = 3.142\right)$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Lilitan bulatan} &= 2\pi j\\ 41 &= 2 \times 3.142 \times j\\ j &= \frac{41}{2 \times 3.142}\\ &= 6.52 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas bulatan} &= \pi j^2\\ &= 3.142 \times 6.52^2\\ &= 133.75 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

Contoh 5

Diberi luas bulatan ialah 38.5 cm². Hitung lilitan, dalam cm, bulatan itu.

$\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Luas bulatan} &= \pi j^2 \\ 38.5 &= \frac{22}{7} \times j^2 \\ j^2 &= 38.5 \times \left(\frac{7}{22}\right) \\ j &= \sqrt{12.25} \\ j &= 3.5 \text{ cm}\end{aligned}$$

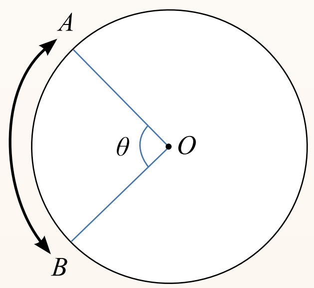
$$\begin{aligned}\text{Lilitan bulatan} &= 2\pi j \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 3.5 \\ &= 22 \text{ cm}\end{aligned}$$

Menentukan Panjang Lengkok Suatu Bulatan

Lengkok bulatan merupakan sebahagian daripada lilitan bulatan. Lengkok bulatan berkadaran dengan sudut pada pusat bulatan.

$$\frac{\text{Panjang lengkok}}{\text{Lilitan bulatan}} = \frac{\text{Sudut pada pusat}}{360^\circ}$$

Maka, $\frac{\text{panjang lengkok } AB}{2\pi j} = \frac{\theta}{360^\circ}$



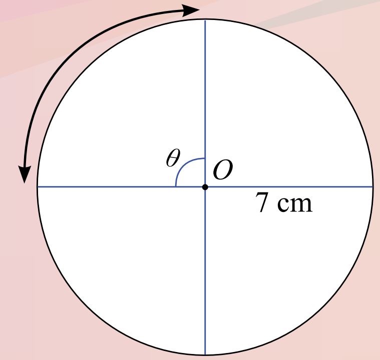
Info Matematik

Simbol θ dibaca "theta", ialah huruf Yunani yang digunakan untuk mewakili sudut.

Aktiviti 5

Objektif : Menentukan hubungan lengkok bulatan dengan lilitan bulatan.
Bahan : Jangka lukis, protraktor, pensel dan pembaris.
Arahan :

1. Bina bulatan dengan jejari 7 cm berpusat di O.
2. Hitung lilitan bulatan tersebut dengan menggunakan $\pi = \frac{22}{7}$.
3. Bahagikan bulatan tersebut kepada empat bahagian yang sama.
4. Hitung panjang lengkok untuk $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ dan $\frac{3}{4}$ daripada bulatan seperti berikut:

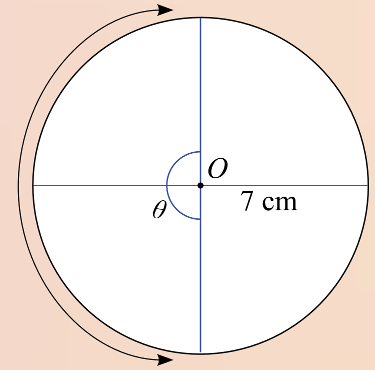


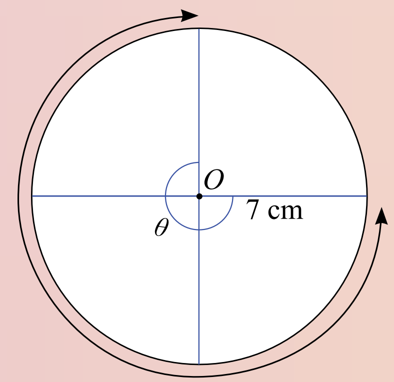
- $\frac{1}{4}$ daripada lilitan bulatan
- Panjang lengkok $= \frac{1}{4} \times \boxed{}$
- Tentukan nilai:

  (a) $\frac{\text{Panjang lengkok}}{\text{Lilitan bulatan}}$ (b) $\frac{\theta}{360^\circ}$

- $\frac{1}{2}$ daripada lilitan bulatan
- Panjang lengkok $= \frac{1}{2} \times \boxed{}$
- Tentukan nilai:

  (a) $\frac{\text{Panjang lengkok}}{\text{Lilitan bulatan}}$ (b) $\frac{\theta}{360^\circ}$





- $\frac{3}{4}$ daripada lilitan bulatan
- Panjang lengkok $= \frac{3}{4} \times \boxed{}$
- Tentukan nilai:

  (a) $\frac{\text{Panjang lengkok}}{\text{Lilitan bulatan}}$ (b) $\frac{\theta}{360^\circ}$

Perbincangan:

Bincangkan perkaitan antara sudut setiap bahagian (sektor) bulatan dengan panjang lengkok yang dihitung.

Lengkok bulatan berkadaran dengan sudut pada pusat bulatan:

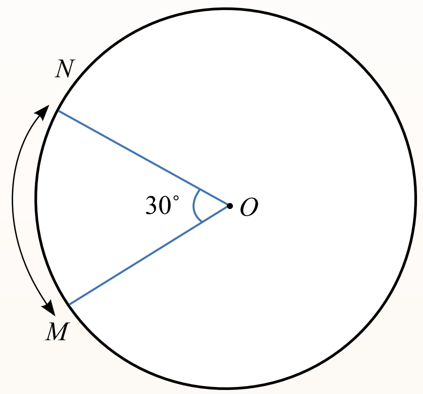
$$\frac{\text{Panjang lengkok}}{2\pi j} = \frac{\theta}{360^\circ}$$

Contoh 6

Rajah di bawah menunjukkan sebuah bulatan dengan jejari 21 cm dan berpusat di O. Hitung panjang, dalam cm, lengkok minor MN yang mencangkum 30° pada pusat O.

$\left(\text{Guna } \pi = 3.142\right)$

Penyelesaian:



$$\frac{\text{Panjang lengkok}}{2\pi j} = \frac{\theta}{360^\circ}$$

$$\text{Panjang lengkok} = \frac{\theta}{360^\circ} \times 2\pi j$$

$$= \frac{30^\circ}{360^\circ} \times 2 \times 3.142 \times 21$$

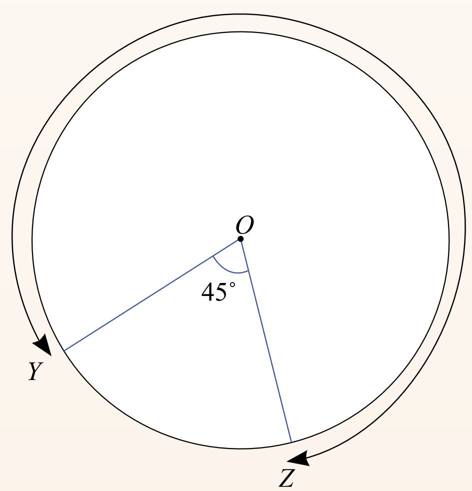
$$= 11 \text{ cm}$$

Contoh 7

Rajah di bawah menunjukkan sebuah bulatan dengan jejari 42 cm dan berpusat di O. $\angle YOZ$ ialah 45°. Hitung panjang, dalam cm, lengkok major YZ.

$\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$

Penyelesaian:



$$\text{Sudut pada pusat bulatan}, \theta = 360^\circ - 45^\circ$$

$$\theta = 315^\circ$$

$$\frac{\text{Panjang lengkok}}{2\pi j} = \frac{\theta}{360^\circ}$$

$$\text{Panjang lengkok} = \frac{\theta}{360^\circ} \times 2\pi j$$

$$= \frac{315^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 42$$

$$= 231 \text{ cm}$$

Contoh 8

Diberi panjang lengkok suatu bulatan ialah 10 cm dan sudut pada pusat bulatan ialah 27°. Hitung panjang, dalam cm, jejari bulatan itu.

$\left(\text{Guna } \pi = 3.142\right)$

Penyelesaian:

$$\frac{\text{Panjang lengkok}}{2\pi j} = \frac{\theta}{360^\circ}$$

$$\text{Panjang lengkok} = \frac{\theta}{360^\circ} \times 2\pi j$$

$$10 = \frac{27^\circ}{360^\circ} \times 2 \times 3.142 \times j$$

$$j = \frac{10}{0.4713}$$

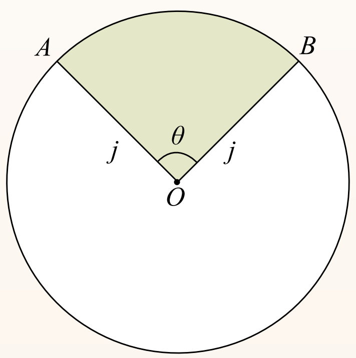
$$j = 21.22 \text{ cm}$$

Menentukan Luas Sektor Bulatan

Luas sektor bulatan merupakan rantau yang dibatasi oleh satu lengkok dan dua jejari. Luas sektor bulatan juga adalah berkadaran dengan sudut pada pusat bulatan.

$$\boxed{\frac{\text{Luas sektor bulatan}}{\text{Luas bulatan}} = \frac{\text{Sudut pada pusat}}{360^\circ}}$$

Maka, $\boxed{\frac{\text{Luas sektor } AOB}{\pi j^2} = \frac{\theta}{360^\circ}}$

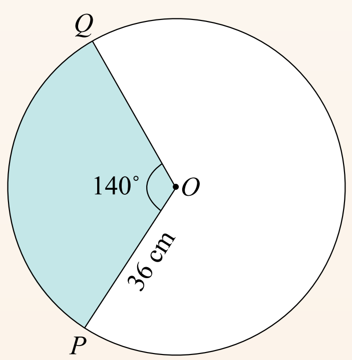


Contoh 9

Rajah di bawah menunjukkan sebuah bulatan dengan pusat O dan jejari 36 cm. Hitung luas, dalam cm^2, sektor minor POQ.

$\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$

Penyelesaian:



$$\frac{\text{Luas sektor}}{\pi j^2} = \frac{\theta}{360^\circ}$$

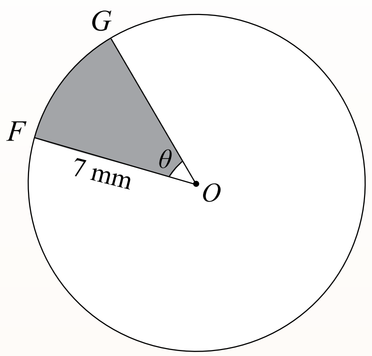
$$\text{Luas sektor } POQ = \frac{140^\circ}{360^\circ} \times \frac{22}{7} \times 36^2$$

$$= 1\ 584 \text{ cm}^2$$

Contoh 10

Diberi luas sektor *FOG* ialah 19.25 mm² dan jejari 7 mm. Hitung nilai θ.

$\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$



Penyelesaian:

$$\frac{\text{Luas sektor}}{\pi j^2} = \frac{\theta}{360^\circ}$$

$$\frac{\theta}{360^\circ} = \frac{19.25}{\frac{22}{7} \times 7^2}$$

$$\theta = \frac{19.25}{22 \times 7} \times 360^\circ$$

$$= \frac{6\,930^\circ}{154}$$

$$\theta = 45^\circ$$

Penyelesaian Masalah

Standard Pembelajaran

Menyelesaikan masalah yang melibatkan bulatan.

Contoh 1

Diberi luas bulatan ialah 2 464 cm². Hitung jejari dan diameter, dalam cm, bulatan tersebut dengan menggunakan $\pi = \frac{22}{7}$.

Penyelesaian:

$$\text{Luas} = \pi j^2$$

$$2\,464 = \frac{22}{7} \times j^2$$

$$j^2 = 2464 \times \frac{7}{22}$$

$$j^2 = 784$$

$$j = \sqrt{784}$$

$$j = 28 \text{ cm}$$

$$\text{Diameter} = 2 \times 28$$

$$= 56 \text{ cm}$$

TIP MATEMATIK

$$j^2 = 784$$

$$j = \pm\sqrt{784}$$

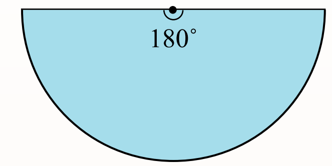
$$j = \pm 28 \text{ cm}$$

Oleh sebab jejari mewakili panjang, maka nilai negatif untuk jawapan adalah ditolak.

Contoh 2

Rajah menunjukkan pelan lantai sebuah pentas berbentuk semibulatan. Susan bercadang untuk membentang karpet menutupi keseluruhan kawasan atas pentas tersebut. Sekiranya perimeter pentas ialah 18 m, hitung luas, dalam m³, pentas tersebut.

$\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$



$$\text{Perimeter semibulatan} = 2 \times \text{jejari} + \text{panjang lengkok}$$

$$18 = 2j + \text{panjang lengkok}$$

$$\text{Panjang lengkok} = 18 - 2j$$

$$\frac{\theta}{360^\circ} \times 2\pi j = 18 - 2j$$

Diketahui panjang lengkok = $\frac{\theta}{360^\circ} \times 2\pi j$

$$\frac{180^\circ}{360^\circ} \times 2 \times \frac{22}{7} j = 18 - 2j$$

$$\frac{1}{2} \times 2 \times \frac{22}{7} j = 18 - 2j$$

$$\frac{22}{7} j = 18 - 2j$$

$$22j = 126 - 14j$$

$$36j = 126$$

$$j = \frac{126}{36}$$

$$j = 3.5 \text{ cm}$$

$$\text{Luas semibulatan} = \frac{180^\circ}{360^\circ} \times \frac{22}{7} \times 3.5 \times 3.5$$

$$= \frac{77}{4}$$

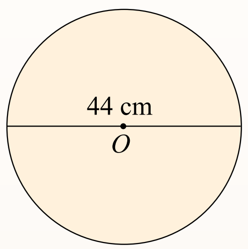
$$= 19.25\text{m}^2$$

Luas pentas yang akan ditutupi dengan karpet ialah 19.25m^2.

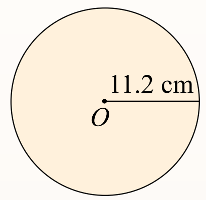
PRAKTIS 4

1. Tentukan lilitan bagi bulatan berikut. Berikan jawapan dalam dua tempat perpuluhan. $\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$

   (a) Jejari = 84 cm
   (b) Diameter = 107 cm
   (c)



   (d)



2. Hitung jejari, dalam cm, bagi sebuah bulatan yang mempunyai lilitan 110 cm. $\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$

3. Lilitan sebuah bulatan ialah 308 cm. Hitung diameter, dalam cm, bulatan itu. Berikan jawapan dalam dua tempat perpuluhan. $(\text{Guna } \pi = 3.142)$

4. Hitung luas bulatan berikut. Beri jawapan anda kepada dua tempat perpuluhan. $(\text{Guna } \pi = 3.142)$

   (a) Jejari = 27.7 cm
   (b) Jejari = 392 cm
   (c) Diameter = 62 cm

5. Diberi luas bulatan ialah 186.34 cm^2. Dengan menggunakan $\pi = \frac{22}{7}$, hitung dalam cm:

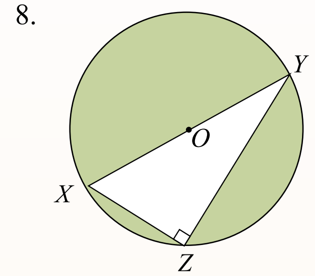
   (a) jejari
   (b) diameter

6. Luas bagi sebuah bulatan ialah $1\,075.35 \text{ cm}^2$. Hitung lilitan, dalam cm, bulatan itu. Beri jawapan anda kepada dua tempat perpuluhan. $(\text{Guna } \pi = 3.142)$

7. Hitung luas, dalam cm^2, bulatan jika lilitannya:

   (a) 132 cm $\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$
   (b) 106.828 cm $(\text{Guna } \pi = 3.142)$

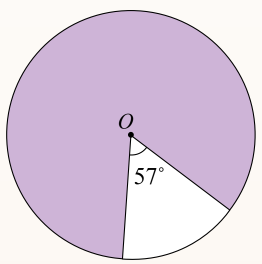
8.



Rajah di sebelah menunjukkan sebuah bulatan berpusat di O. Diberi panjang perentas $XZ = 5$ cm dan panjang perentas $YZ = 12$ cm. Kira luas, dalam cm^2, kawasan berlorek. $(\text{Guna } \pi = 3.142)$

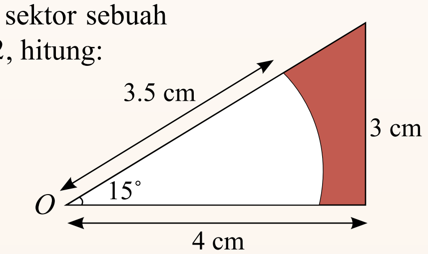
9. Rajah menunjukkan sebuah bulatan berpusat di O. Diberi jejari = 36 cm. Dengan menggunakan $\pi = \frac{22}{7}$, hitung:

   (a) luas, dalam cm^2, kawasan berlorek.
   (b) perimeter, dalam cm, kawasan tidak berlorek.



10. Rajah menunjukkan sebuah segi tiga bersudut tegak dan sektor sebuah bulatan berjejari 3.5 cm. Dengan menggunakan $\pi = 3.142$, hitung:

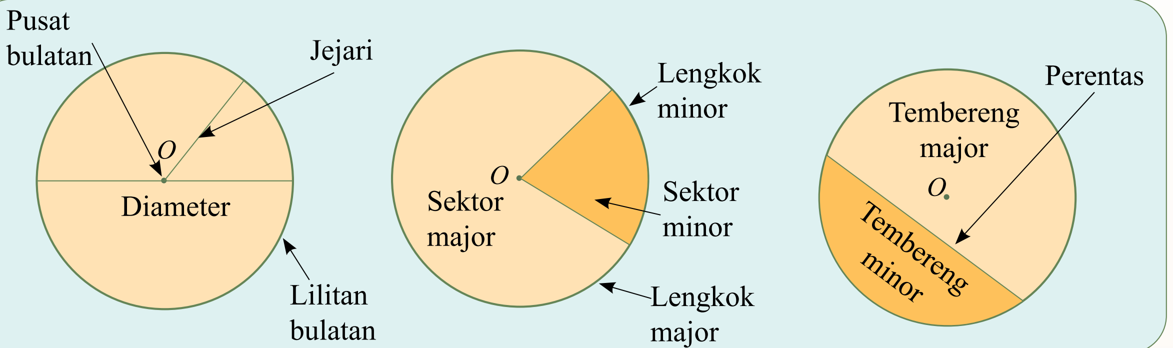
   (a) perimeter, dalam cm, kawasan tidak berlorek.
   (b) luas, dalam cm^2, kawasan berlorek.



RUMUSAN

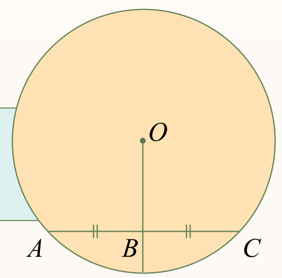
BULATAN

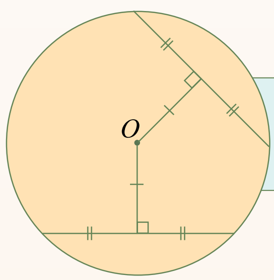
Bahagian Bulatan



Sifat Bulatan

Jejari yang berserenjang dengan perentas membahagi dua sama perentas itu dan sebaliknya. Maka $AB = BC$

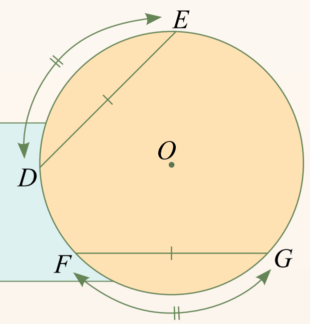




Dua perentas yang sama panjang adalah sama jarak dari pusat bulatan dan sebaliknya.

Perentas yang sama panjang menghasilkan lengkok yang sama panjang dan sebaliknya.

Lengkok DE = Lengkok FG



Rumus Bulatan

Lilitan bulatan $= \pi d$
$= 2\pi j$

$$\frac{\text{Panjang lengkok}}{2\pi j} = \frac{\theta}{360^\circ}$$

Luas bulatan $= \pi j^2$

$$\frac{\text{Luas sektor}}{\pi j^2} = \frac{\theta}{360^\circ}$$

Refleksi Diri

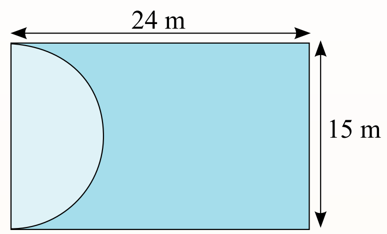
Pada akhir bab ini, saya dapat:

1. Mengenal bahagian bulatan.
2. Menerangkan sifat bulatan.
3. Membina satu bulatan dan bahagian bulatan berdasarkan syarat yang diberi.
4. Menerangkan bahawa
   (a) Diameter ialah paksi simetri bulatan.
   (b) Jejari yang berserenjang dengan perentas membahagi dua sama perentas itu dan sebaliknya.
   (c) Pembahagi dua sama serenjang dua perentas bertemu di pusat bulatan.
   (d) Perentas yang sama panjang menghasilkan lengkok yang sama panjang.
   (e) Perentas yang sama panjang adalah sama jarak dari pusat bulatan dan sebaliknya.
5. Menentukan pusat dan panjang jejari bagi suatu bulatan melalui pembinaan geometri.
6. Menentukan hubungan antara lilitan dengan diameter bulatan, dan seterusnya mentakrifkan π dan menerbitkan rumus lilitan bulatan.
7. Menerbitkan rumus luas bulatan.
8. Menentukan lilitan, luas bulatan, panjang lengkok, luas sektor dan ukuran lain yang berkaitan.
9. Menyelesaikan masalah yang melibatkan bulatan.

Latihan Pengukuhan

1. Choon ingin menanam rumput pada ruangan semibulatan di kawasan tamannya seperti dalam rajah.

$\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$



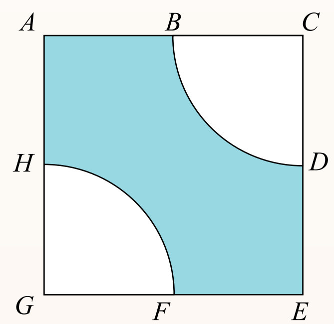
Ruangan semibulatan

(a) Hitung luas, dalam m^2, ruang rumput yang akan ditanam.

(b) Dia hendak menambah satu lagi ruangan berbentuk bulatan berjejari 4.5 m untuk menanam rumput. Hitung luas, dalam m^2, kawasan taman yang tidak ditanam dengan rumput.

2. Dalam rajah di sebelah, *ACEG* ialah sebuah segi empat sama dengan sisi 70 cm. *B*, *D*, *F* dan *H* masing-masing ialah titik tengah *AC*, *CE*, *EG* dan *GA*. Hitung:

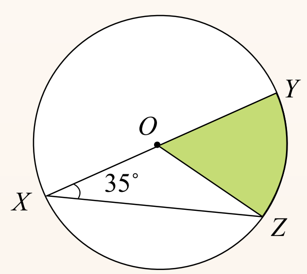
$\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$



(a) perimeter, dalam cm, kawasan berlorek.

(b) luas, dalam cm^2, kawasan berlorek.

3. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah bulatan berpusat di *O*. Diberi jejari = 16 cm. Dengan menggunakan $\pi = \frac{22}{7}$, hitung:



(a) panjang, dalam cm, lengkok major *YXZ*.

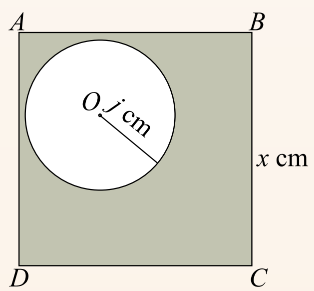
(b) luas, dalam cm^2, kawasan berlorek.

4. Rajah menunjukkan sebuah segi empat sama *ABCD* dan sebuah bulatan berjejari *j* cm dan berpusat di *O*.

(a) Ungkapkan luas kawasan berlorek, dalam sebutan *j* dan *x*.

(b) Seterusnya, cari luas kawasan berlorek apabila *j* = 14 cm dan *x* = 40 cm.

$\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$



Latihan Pengayaan

1. Shahir sedang menyiapkan lukisan dua dimensi sebuah tayar kereta. Dia mengandaikan tayar kereta sebagai sebuah bulatan dengan jejari 7 cm. Terdapat bulatan yang lebih kecil dengan jejari 4 cm berada di tengah-tengah bulatan itu.

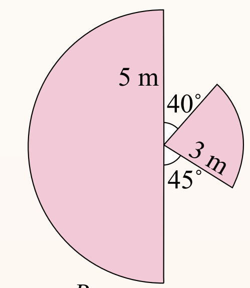
$\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$

(a) Lakarkan lukisan tayar kereta yang hendak dilukis oleh Shahir.

(b) Berdasarkan lakaran di (a), tayar kereta dilorekkan dengan warna hitam (tidak termasuk bulatan kecil). Hitung luas, dalam cm^2, kawasan yang berwarna hitam dan berikan jawapan kepada dua tempat perpuluhan.

(c) Sekiranya tayar kereta yang dilukis oleh Shahir tersebut berputar sebanyak tiga putaran lengkap, berapakah jarak, dalam cm, pergerakan tayar kereta tersebut?

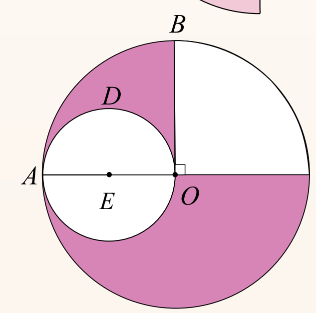
2. Thanaga telah membina landskap kolam ikan air tawar yang terdiri daripada gabungan semibulatan dan sektor bulatan seperti dalam rajah. Semibulatan dan sektor bulatan yang dibina terletak pada pusat bulatan yang sama. Dengan menggunakan $\pi = \frac{22}{7}$, dan berikan jawapan kepada tiga angka bererti, hitung:



(a) luas, dalam m^2, kolam ikan air tawar yang dibina.

(b) panjang pagar, dalam m, sekiranya Thanaga ingin memagar kawasan kolam tersebut.

3. Seorang pereka fesyen telah mendapat tempahan daripada seorang pelanggan, yang telah menyerahkan sehelai kain berbentuk bulatan untuk dijadikan hiasan kepala. Rajah menunjukkan lakaran asas yang dilakukan oleh pereka fesyen itu dengan *O* sebagai pusat bulatan. Satu bulatan kecil *ADO* berpusat di *E* dibentuk bagi mewakili kawasan kepala si pemakai. Kawasan berlorek mewakili renda yang akan disulam.



Diberi jejari *OC* = 28 cm dan *AEOC* ialah garis lurus.

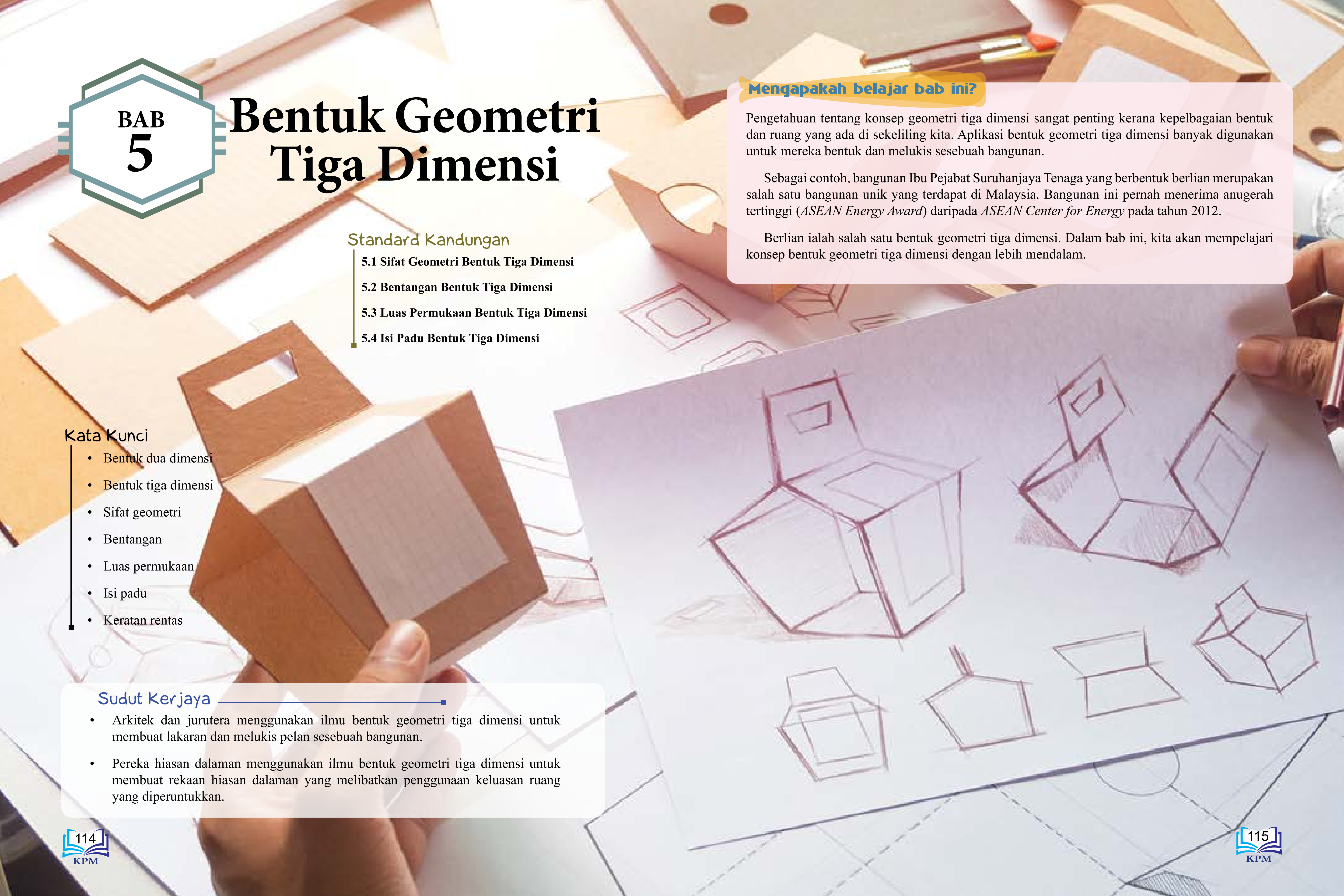
(a) Nyatakan jejari, dalam cm, bagi bulatan kecil *ADO*.

(b) Dengan menggunakan $\pi = \frac{22}{7}$, hitung:

(i) perimeter, dalam cm, bagi kawasan yang mewakili kepala si pemakai.

(ii) luas, dalam cm^2, kain yang akan dijadikan renda yang disulam.

SEMAK JAWAPAN



BAB 5 Bentuk Geometri Tiga Dimensi

Standard Kandungan

Kata Kunci

- Bentuk dua dimensi
- Bentuk tiga dimensi
- Sifat geometri
- Bentangan
- Luas permukaan
- Isi padu
- Keratan rentas

Sudut Kerjaya

- Arkitek dan jurutera menggunakan ilmu bentuk geometri tiga dimensi untuk membuat lakaran dan melukis pelan sesebuah bangunan.
- Pereka hiasan dalaman menggunakan ilmu bentuk geometri tiga dimensi untuk membuat rekaan hiasan dalaman yang melibatkan penggunaan keluasan ruang yang diperuntukkan.

Mengapakah belajar bab ini?

Pengetahuan tentang konsep geometri tiga dimensi sangat penting kerana kepelbagaian bentuk dan ruang yang ada di sekeliling kita. Aplikasi bentuk geometri tiga dimensi banyak digunakan untuk mereka bentuk dan melukis sesebuah bangunan.

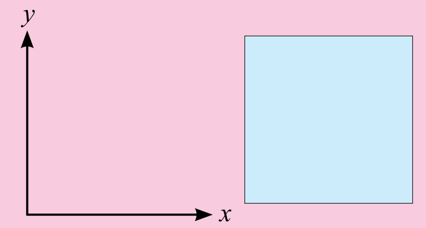
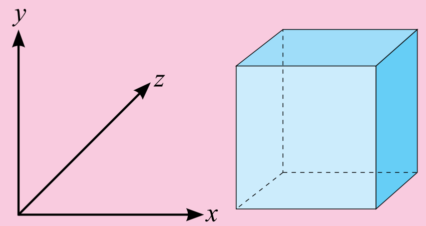
Sebagai contoh, bangunan Ibu Pejabat Suruhanjaya Tenaga yang berbentuk berlian merupakan salah satu bangunan unik yang terdapat di Malaysia. Bangunan ini pernah menerima anugerah tertinggi (*ASEAN Energy Award*) daripada *ASEAN Center for Energy* pada tahun 2012.

Berlian ialah salah satu bentuk geometri tiga dimensi. Dalam bab ini, kita akan mempelajari konsep bentuk geometri tiga dimensi dengan lebih mendalam.

5.1 SIFAT GEOMETRI BENTUK TIGA DIMENSI

Bentuk geometri tiga dimensi (3D) merupakan pepejal (konkrit) yang mempunyai panjang, lebar dan tinggi. Bentuk ini juga mempunyai permukaan sama ada rata atau melengkung dan digunakan dalam pelbagai bidang seperti seni, animasi, komputer dan matematik.

Perbezaan Dua Dimensi (2D) dan Tiga Dimensi (3D)

	• Bentuk 2D ialah bentuk yang mempunyai dua dimensi, iaitu panjang dan lebar. • Contoh-contoh bentuk 2D ialah segi tiga, segi empat sama, pentagon dan heksagon. • Bulatan juga ialah contoh bentuk 2D kerana mempunyai permukaan rata.
	• Bentuk 3D ialah bentuk yang mempunyai tiga dimensi, iaitu panjang, lebar dan tinggi. • Contoh-contoh bentuk 3D ialah kubus, kuboid, silinder, piramid dan kon. • Sfera juga ialah contoh bentuk 3D kerana mempunyai permukaan melengkung.

Aktiviti 1

Objektif : Mengklasifikasikan bentuk tiga dimensi.
Bahan :





Arahan :

1. Jalankan aktiviti ini secara berpasangan.
2. Namakan bentuk geometri bagi setiap objek di atas.
3. Banding dan nyatakan perbezaan objek di atas dari segi:
   (a) sifat permukaan
   (b) bentuk

Perbincangan:

Bincangkan pendapat anda bersama-sama rakan.

Bentuk Tiga Dimensi

Standard Pembelajaran

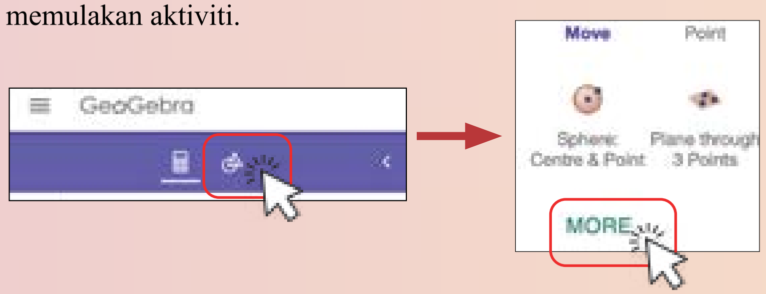
Menghuraikan sifat geometri prisma, piramid, silinder, kon dan sfera.

Aktiviti 2

Objektif : Meneroka konsep bentuk dua dimensi dan tiga dimensi.
Bahan : Perisian geometri dinamik.
Arahan :

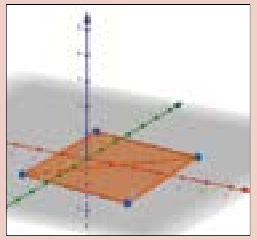
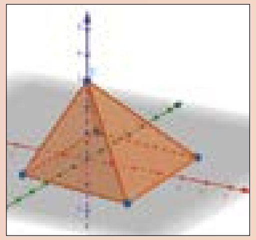
http://arasmega.com/qr-link/bentuk-dua-dan-tiga-dimensi/

1. Layari *http://arasmega.com/qr-link/bentuk-dua-dan-tiga-dimensi/* atau imbas *QR Code*.
2. Pilih "*Tools*" pada tetingkap dan kemudian pilih "*More*" untuk memulakan aktiviti.



3. Anda akan melakukan eksplorasi terhadap kekunci "*Solids*".

4. Pilih "*Pyramid*" untuk membentuk piramid dan gerakkan kursor di atas paksi dengan membina tapak piramid terlebih dahulu. Kemudian tetapkan puncak piramid.

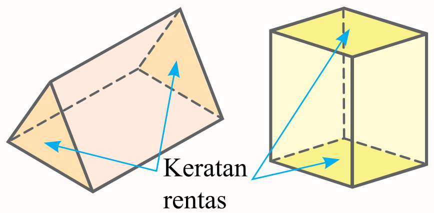
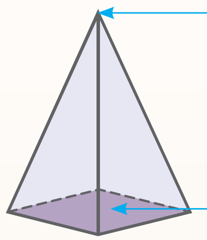
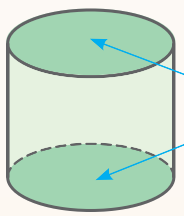
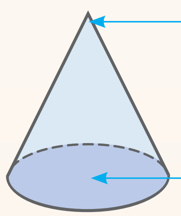
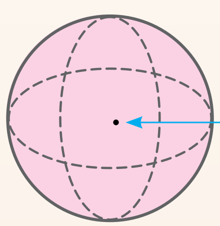
5. Bincangkan sifat pepejal tiga dimensi yang telah dibina.
6. Ulangi langkah 4 dan 5 untuk membentuk prisma, kubus, sfera, kon dan silinder.

Perbincangan:

Bincangkan persamaan dan perbezaan sifat-sifat pepejal tiga dimensi yang telah dibina.

Jadual 5.1 menerangkan bentuk geometri tiga dimensi dan sifat-sifat geometri.

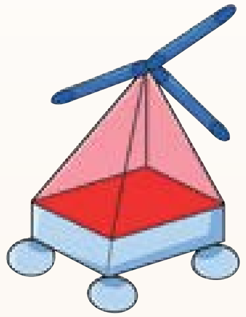
Jadual 5.1 Sifat bentuk geometri tiga dimensi.

Bentuk Geometri	Sifat Bentuk Geometri
Prisma 	• Mempunyai keratan rentas seragam berbentuk poligon yang kongruen dan selari. • Permukaan lainnya rata dan berbentuk sisi empat.
Piramid 	• Mempunyai satu tapak rata berbentuk poligon. • Muka lainnya berbentuk segi tiga yang bertemu di puncak.
Silinder 	• Mempunyai dua permukaan rata berbentuk bulatan yang kongruen dan selari. • Satu permukaan sisi melengkung yang mencantumkan dua permukaan rata.
Kon 	• Mempunyai satu tapak rata berbentuk bulatan. • Mempunyai satu puncak. • Mempunyai satu permukaan melengkung.
Sfera 	• Keseluruhan permukaannya melengkung. • Semua titik pada permukaan sfera berjarak sama dari pusat sfera.

PRAKTIS 1

1. Perhatikan di sekeliling anda, berikan satu contoh objek yang berbentuk:
   (a) sfera (b) kon (c) silinder (d) prisma

2. Nyatakan sifat geometri bagi objek tiga dimensi berikut.
   (a)  (b)  (c)  (d) 



3. Muhammad membina model robot pengangkutan masa hadapan untuk kerja kursus mata pelajaran Grafik Berkomputer seperti di sebelah. Anda diminta untuk membantu Muhammad menghuraikan sifat geometri bentuk tiga dimensi yang terdapat pada model robot itu.

4. Cikgu Selvam meminta muridnya untuk membina arca bagi mata pelajaran Pendidikan Seni Visual. Arca tersebut mestilah mempunyai sifat-sifat geometri yang berikut:
   (a) dua keratan rentas yang rata berbentuk poligon yang kongruen dan selari.
   (b) dua permukaan rata berbentuk bulatan yang kongruen dan selari.
   (c) satu permukaan sisi melengkung yang mencantumkan dua permukaan rata.
   (d) satu tapak rata berbentuk bulatan, satu puncak dan satu permukaan melengkung.
   Gambarkan hasil arca yang akan dibina oleh pelajar Cikgu Selvam.

5.2 BENTANGAN BENTUK TIGA DIMENSI

Bentangan Bentuk Geometri Tiga Dimensi

Standard Pembelajaran

Menganalisis pelbagai bentangan bagi prisma, piramid, silinder dan kon, dan seterusnya melukis bentangan dan membina model.

Bentangan suatu bentuk tiga dimensi dihasilkan dengan membuka dan membentangkan setiap permukaan objek tiga dimensi menjadi dua dimensi.

Aktiviti 3

Objektif : Menganalisis bentangan bentuk tiga dimensi dan membina model.
Bahan : Kotak kertas dan gunting.
Arahan :

1. Gunting bahagian sisi kotak untuk mendapatkan bentangan tanpa menceraikan setiap bahagian.
2. Bandingkan bentangan yang anda peroleh dengan rakan anda.
3. Bincangkan konsep bentangan daripada aktiviti yang telah dijalankan.
4. Ulangi langkah 1 hingga 3 dengan menggunakan bentuk tiga dimensi yang lain.
5. Imbas *QR Code* untuk lembaran kerja membina model.

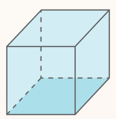
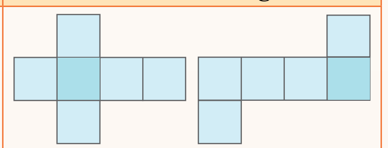
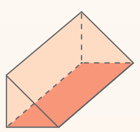
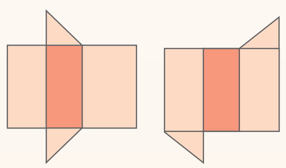
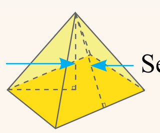
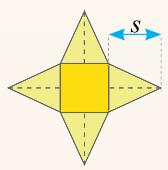
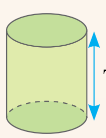
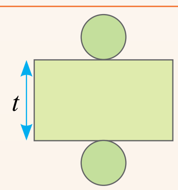
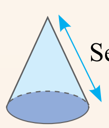
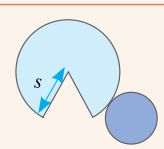
http://arasmega.com/qr-link/bab-5-lembaran-kerja/

Perbincangan:

1. Adakah bentangan bentuk tiga dimensi boleh dipelbagaikan?
2. Lakarkan pelbagai bentangan kuboid.
3. Berapakah bilangan permukaan bagi setiap pepejal tiga dimensi?

Jadual menunjukkan bentuk geometri tiga dimensi dan contoh bentangannya.

Jadual 5.2 Contoh bentangan bentuk geometri tiga dimensi.

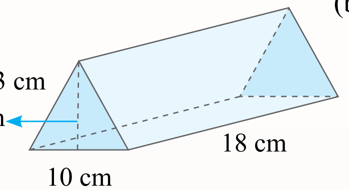
Bentuk Geometri	Contoh Bentangan
Kubus 	
Prisma 	
Piramid 	
Silinder 	
Kon 	

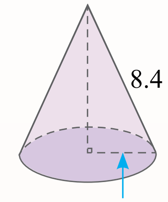
Tahukah Anda?

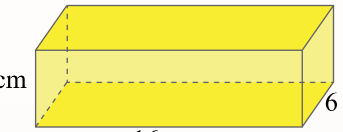
Kon dihasilkan dengan putaran sebuah segi tiga bersudut tegak.

Contoh 1

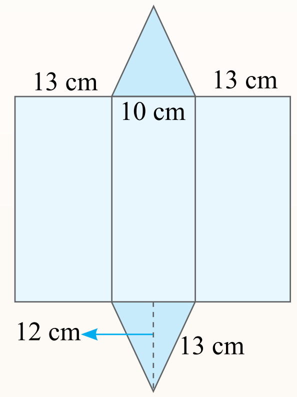
Lakarkan bentangan bagi bentuk geometri tiga dimensi berikut:

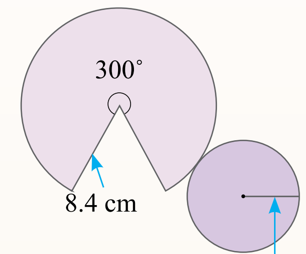
(a)


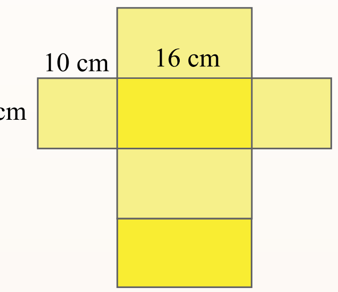
(b)


(c)


Penyelesaian:

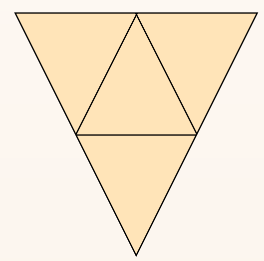
(a)


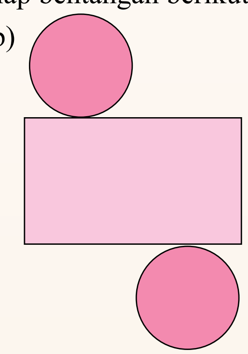
(b)


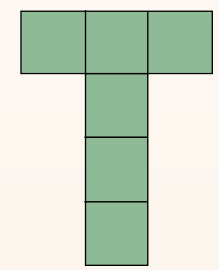
(c)


PRAKTIS 2

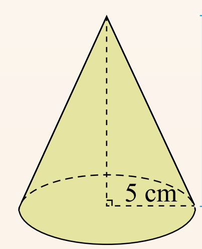
1. Namakan bentuk geometri bagi setiap bentangan berikut:

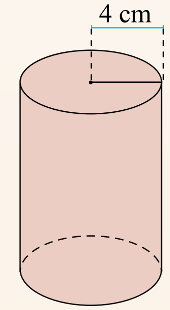
(a)


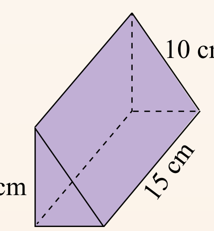
(b)


(c)


2. Dengan menggunakan kertas grid 1 cm persegi, lukis bentangan dan bina model setiap bentuk tiga dimensi berikut:

(a)


(b)


(c)


5.3 LUAS PERMUKAAN BENTUK TIGA DIMENSI

Luas Permukaan Bentuk Geometri Tiga Dimensi

Standard Pembelajaran

Menentukan luas permukaan prisma, piramid, silinder, kon dan sfera dengan menggunakan rumus.

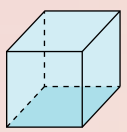
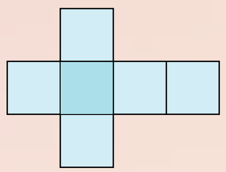
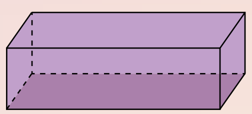
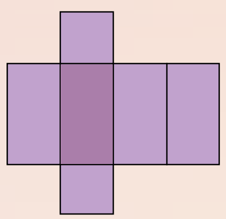
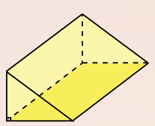
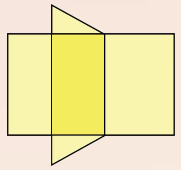
Aktiviti 4

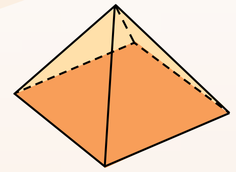
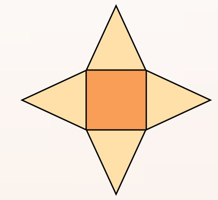
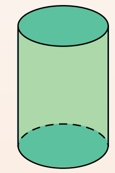
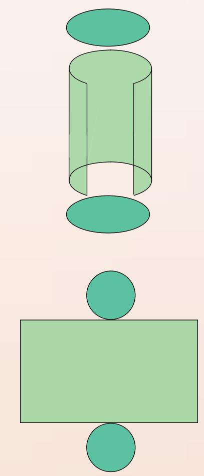
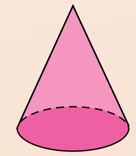
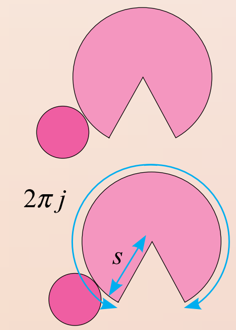
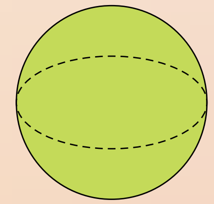
Objektif : Menentukan rumus luas permukaan bentuk geometri tiga dimensi.

Bahan : Kertas sebak, pen *marker* pelbagai warna, dan peralatan berkaitan untuk pembentangan dengan menampal hasil kerja kumpulan di sekeliling bilik darjah.

Arahan :

1. Secara berkumpulan, pilih bentuk geometri tiga dimensi yang berbeza berdasarkan lembaran kerja di bawah.
2. Bincangkan cara rumus luas permukaan bentuk geometri tiga dimensi boleh diperoleh.
3. Lengkapkan jadual berikut dan bentangkan hasil kerja kumpulan anda.

Bentuk Geometri	Bentangan	Rumus Luas Permukaan
Kubus 		☐ × luas segi empat sama
Kuboid 		☐ × luas segi empat sama + ☐ × luas segi empat tepat
Prisma 		☐ × luas segi tiga + ☐ × luas segi empat tepat

Bentuk Geometri	Bentangan	Rumus Luas Permukaan
Piramid 		☐ × luas segi empat sama + ☐ × luas segi tiga
Silinder 		☐ × luas segi empat tepat + ☐ × luas bulatan
Kon 		☐ × luas bulatan + ☐ × luas permukaan melengkung
Sfera 	Tiada bentangan yang tetap untuk sfera.	$4\pi j^2$

MEMORI

Luas bulatan $= \pi j^2$

Lilitan bulatan $= 2\pi j$

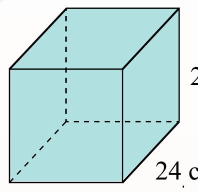
$$\frac{\text{Luas sektor bulatan}}{\text{Luas bulatan}} = \frac{\text{Sudut pada pusat}}{360^\circ}$$

Bab 5

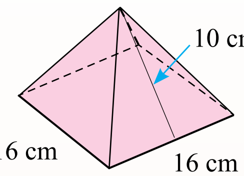
Contoh 1

Hitung luas permukaan, dalam cm^2, bentuk geometri berikut.

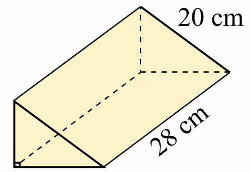
(a)



(b)



(c)



Penyelesaian:

(a) Luas permukaan kubus

$= 6 \times$ luas segi empat sama

$= 6 \times (24 \times 24)$

$= 6 \times 576$

$= 3\ 456\ \text{cm}^2$

(b) Luas permukaan piramid

$=$ luas tapak segi empat sama $+ 4 \times$ (luas segi tiga)

$= (16 \times 16) + 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 16\right)$

$= 256 + 320$

$= 576\ \text{cm}^2$

(c) Luas permukaan prisma

$=$ luas tapak segi empat tepat $+ 2 \times$ (luas segi tiga) $+$
luas sisi hadapan segi empat tepat $+$ luas sisi belakang segi empat tepat

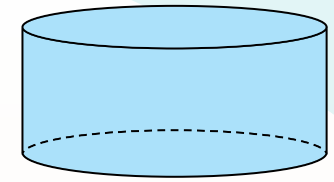
$= (16 \times 28) + 2\left(\frac{1}{2} \times 16 \times 12\right) + (28 \times 20) + (28 \times 12)$

$= 448 + 192 + 560 + 336$

$= 1\ 536\ \text{cm}^2$

Contoh 2

Hitung luas permukaan, dalam cm^2, silinder. Diberi jejari bulatan ialah 14 cm. $\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$



Penyelesaian:

Luas permukaan silinder $= 2\pi j^2 + 2\pi jt$

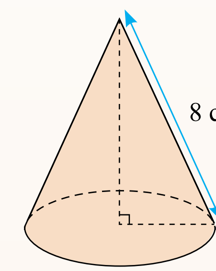
$= \left(2 \times \frac{22}{7} \times 14^2\right) + \left(2 \times \frac{22}{7} \times 14 \times 11\right)$

$= 1\ 232 + 968$

$= 2\ 200\ \text{cm}^2$

Contoh 3

Rajah menunjukkan sebuah kon tegak. Diberi jejari bulatan ialah 5 cm. Hitung luas permukaan, dalam cm^2, kon. $(\text{Guna } \pi = 3.142)$



Penyelesaian:

Luas permukaan kon $= \pi j^2 + \pi js$

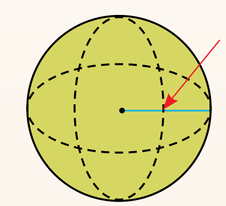
$= (3.142 \times 5^2) + (3.142 \times 5 \times 8)$

$= 78.55 + 125.68$

$= 204.23\ \text{cm}^2$

Contoh 4

Rajah menunjukkan sebuah sfera. Hitung luas permukaan, dalam cm^2, sfera tersebut. Diberi jejari = 3.5 cm. $\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$



Penyelesaian:

Luas permukaan sfera $= 4\pi j^2$

$= 4 \times \frac{22}{7} \times 3.5^2$

$= 154\ \text{cm}^2$

Cabaran Minda

Adakah bulatan sama dengan sfera? Berikan beberapa contoh objek di sekeliling untuk membezakannya.

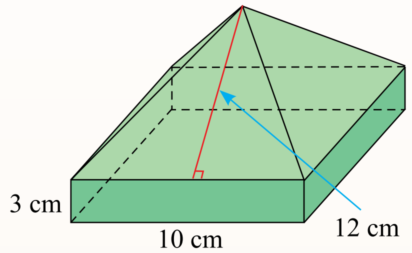
Penyelesaian Masalah

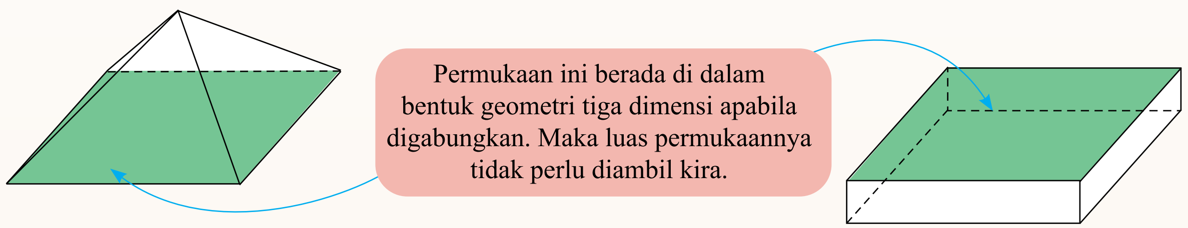
Standard Pembelajaran

Menyelesaikan masalah yang melibatkan luas permukaan bentuk tiga dimensi.

Contoh 1

Rajah menunjukkan sebuah bongkah gabungan piramid tegak dengan tapak segi empat sama dan kuboid. Hitung luas permukaan, dalam cm^2, gabungan bentuk geometri tiga dimensi tersebut.





Bentuk yang terlibat ialah piramid dan kuboid.

Jumlah luas permukaan piramid (selain daripada luas tapak):

$= 4 \times \text{luas segi tiga}$

$= 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 12\right)$

$= 240 \text{ cm}^2$

Jumlah luas permukaan kuboid (selain daripada luas permukaan yang bersambung dengan tapak piramid):

$= 4 \times \text{luas segi empat tepat} + \text{luas tapak segi empat sama}$

$= (10 \times 3) + (10 \times 10)$

$= 120 + 100$

$= 220 \text{ cm}^2$

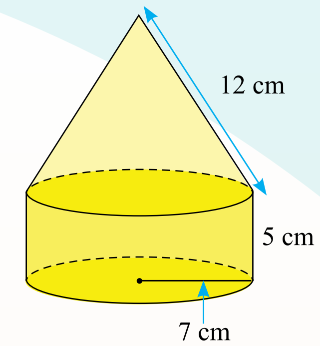
Jumlah luas permukaan gabungan bentuk geometri tiga dimensi

$= 240 + 220$

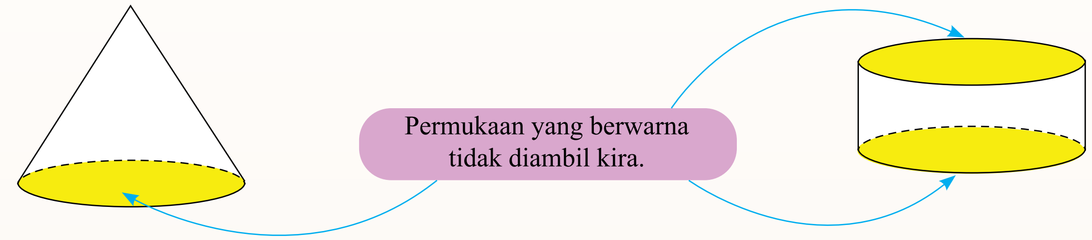
$= 460 \text{ cm}^2$

Contoh 2

Rajah menunjukkan gambaran sebuah topi sempena hari sukan yang akan direka oleh murid. Hitung luas permukaan, dalam cm^2, kertas warna yang diperlukan untuk menyiapkan 35 buah topi yang serupa. Berikan jawapan kepada dua tempat perpuluhan. $(\text{Guna } \pi = 3.142)$



Penyelesaian:



Luas permukaan = luas permukaan melengkung kon + luas permukaan silinder terbuka

$= \pi js + 2\pi jt$

$= (3.142 \times 7 \times 12) + (2 \times 3.142 \times 7 \times 5)$

$= 263.928 + 219.94$

$= 483.87 \text{ cm}^2$

Luas permukaan kertas warna yang diperlukan untuk menyiapkan 35 buah topi yang serupa

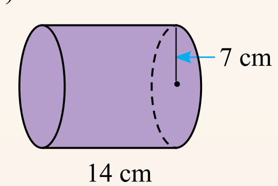
$= 483.87 \times 35$

$= 16\,935.45 \text{ cm}^2$

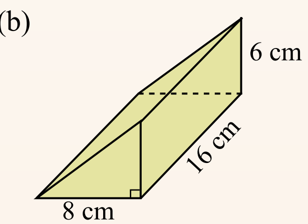
PRAKTIS 3

1. Hitung luas permukaan, dalam cm^2, bentuk geometri tiga dimensi berikut. $\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$

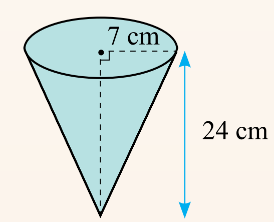
(a)



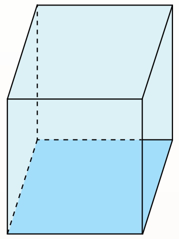
(b)



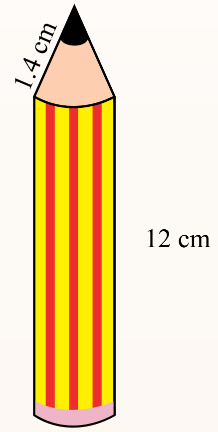
(c)



2. Siaw Ling membalut kotak hadiah berbentuk kubus seperti rajah di bawah. Panjang setiap sisi ialah 8 cm. Tentukan luas permukaan, dalam cm^2, kotak hadiah tersebut.



3. Didapati bahawa bentuk sebatang pensel adalah gabungan sebuah kon dan silinder. Diameter pensel ialah 1.4 cm. Hitung luas permukaan, dalam cm^2, pensel tersebut. $\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$



Cabaran Minda

Adakah bumi merupakan objek geometri tiga dimensi? Berapakah luas permukaan bumi?

5.4 ISI PADU BENTUK TIGA DIMENSI

Menghitung Isi Padu

Standard Pembelajaran

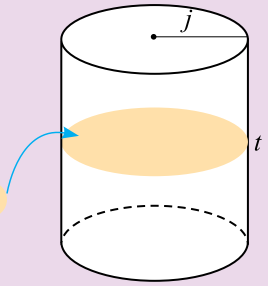
Menentukan isi padu prisma, piramid, silinder, kon dan sfera dengan menggunakan rumus.

Isi padu suatu bentuk geometri tiga dimensi ialah ukuran ruang yang memenuhi bentuk geometri tiga dimensi tersebut. Bentuk ini diukur dengan unit padu seperti milimeter padu (mm^3), sentimeter padu (cm^3) atau meter padu (m^3).

Isi padu silinder

Keratan rentas bagi silinder berbentuk bulatan. Luas bulatan ialah πj^2.

Maka, isi padu silinder $= \pi j^2 t$.

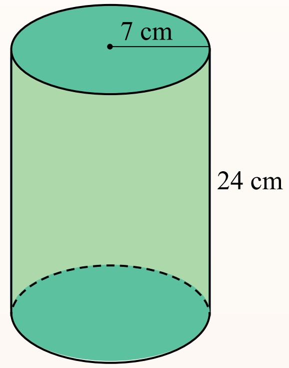


Contoh 1

Hitung isi padu, dalam cm^3, silinder tegak di sebelah. $\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$

Penyelesaian:

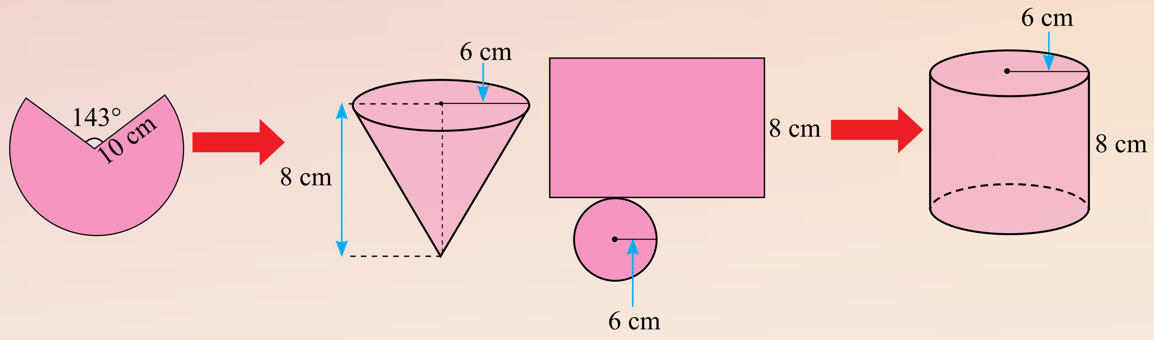
$$\begin{aligned}\text{Isi padu silinder} &= \text{luas keratan rentas} \times \text{tinggi}\\ &= \pi j^2 t\\ &= \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \times 24\\ &= 3\ 696\ cm^3\end{aligned}$$



Aktiviti 5

Objektif : Menerbitkan rumus isi padu kon.
Bahan : Kad manila, gunting, gam dan sagu halus.
Arahan :

1. Bina sebuah kon terbuka dan silinder terbuka dengan ukuran tinggi tegak dan luas tapak yang sama seperti rajah di bawah.



2. Masukkan sagu halus ke dalam kon sehingga penuh.
3. Tuang sagu dari kon ke dalam silinder.
4. Ulangi langkah 2 dan 3 sehingga sagu penuh di dalam silinder. Berapakah bilangan kon yang diperlukan?

Perbincangan:

1. Bandingkan perbezaan keputusan yang anda peroleh dengan keputusan kawan anda.
2. Bincangkan hubungan antara isi padu kon dengan silinder.

Daripada aktiviti di atas, didapati anda memerlukan tiga kon sagu halus untuk memenuhkan silinder.

Oleh itu,

$$3 \text{ isi padu kon} = 1 \text{ isi padu silinder}$$

$$\text{isi padu kon} = \frac{1}{3} \text{ isi padu silinder}$$

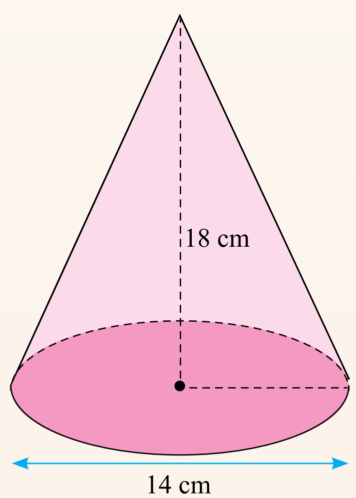
$$\text{Maka, isi padu kon} = \frac{1}{3}\pi j^2 t$$

Contoh 2

Hitung isi padu, dalam cm^3, kon tegak di sebelah. $\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$

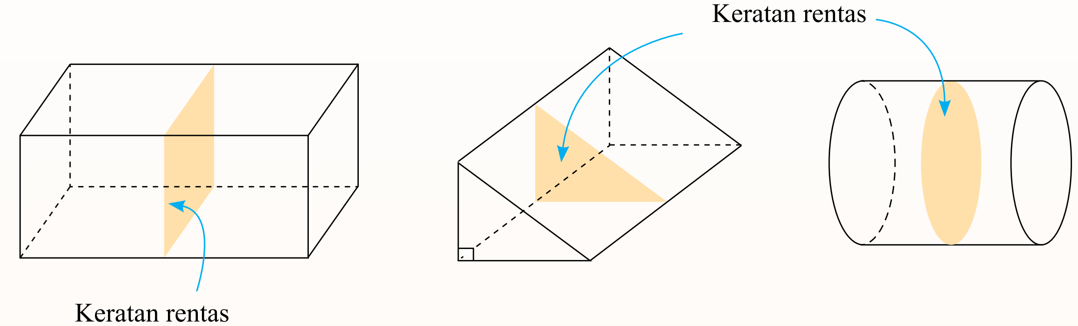
Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Isi padu kon} &= \frac{1}{3} \times \text{luas tapak} \times \text{tinggi} \\ &= \frac{1}{3}\pi j^2 t \\ &= \frac{1}{3} \times \left(\frac{22}{7} \times 7 \times 7\right) \times 18 \\ &= 924 \text{ cm}^3\end{aligned}$$



CETUSAN MINDA

Apakah hubungan antara keratan rentas dengan isi padu bagi bentuk tiga dimensi berikut?



Isi padu prisma

Perhatikan bentuk kuboid dalam rajah di bawah.

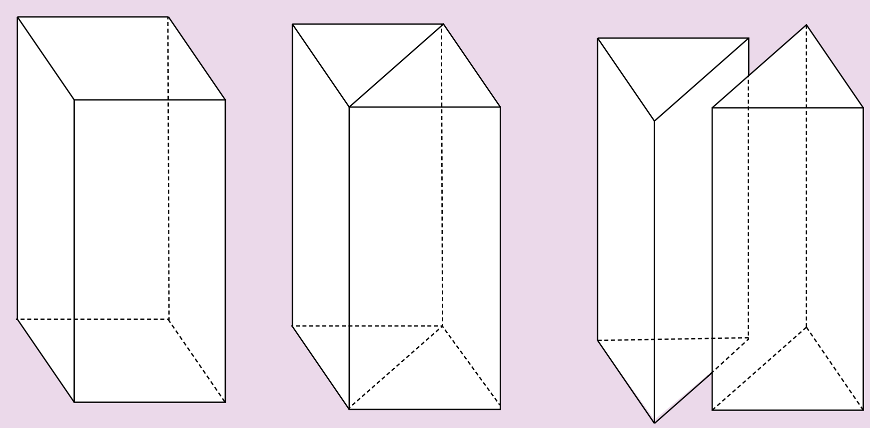
$$\begin{aligned}\text{Isi padu kuboid} &= \text{Panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} \\ &= \text{Luas tapak} \times \text{tinggi}\end{aligned}$$

Kuboid tersebut dipotong kepada dua bahagian yang sama saiz melalui pepenjurunya. Dua buah prisma terhasil. Hubungan antara isi padu kuboid dengan isi padu prisma ialah:

$$\begin{aligned}\text{Isi padu prisma segi tiga} &= \frac{1}{2} \times \text{isi padu kuboid} \\ &= \frac{1}{2} \times \text{luas tapak} \times \text{tinggi} \\ &= \boxed{\frac{1}{2} \times \text{panjang} \times \text{lebar}} \times \text{tinggi}\end{aligned}$$

Luas keratan rentas segi tiga

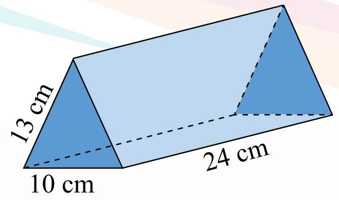
$$\text{Maka, isi padu prisma} = \text{luas keratan rentas} \times \text{tinggi}$$



Bab 5

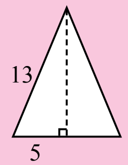
Contoh 3

Hitung isi padu, dalam cm^3, prisma tegak di sebelah.



Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Isi padu prisma} &= \text{luas keratan rentas} \times \text{tinggi}\\ &= \text{luas segi tiga} \times \text{tinggi}\\ &= \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 12\right) \times 24\\ &= 1\,440 \text{ cm}^3\end{aligned}$$



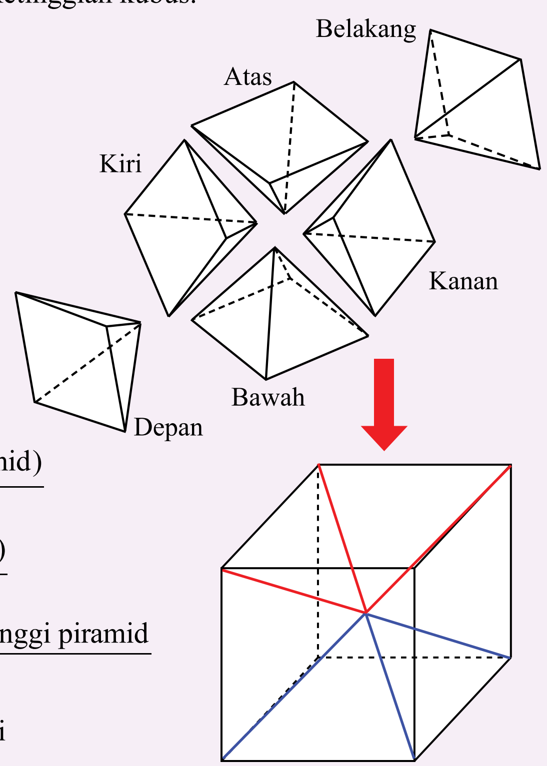
Menggunakan teorem Pythagoras

Tinggi segi tiga, $t = \sqrt{13^2 - 5^2}$

$= 12$ cm

Isi padu piramid

Perhatikan sebuah kubus yang mempunyai panjang (p), lebar (l) dan tinggi (t). Enam buah piramid yang sama saiz boleh dimuatkan ke dalam kubus dengan luas tapak piramid sama seperti luas tapak kubus dan ketinggian piramid separuh daripada ketinggian kubus.



Luas tapak piramid $= p \times l$

Tinggi piramid $= \dfrac{p}{2}$

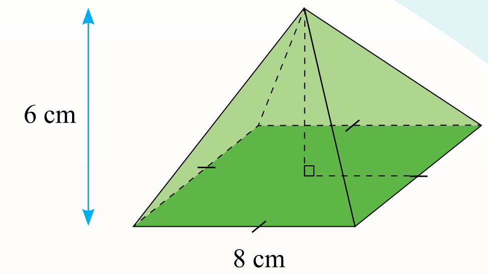
Maka, tinggi kubus, $t = 2 \times$ tinggi piramid

$$\begin{aligned}\text{Isi padu piramid} &= \frac{\text{Isi padu kubus}}{6}\\ &= \frac{p \times l \times t}{6}\\ &= \frac{(p \times l) \times (2 \times \text{tinggi piramid})}{6}\\ &= \frac{(p \times l) \times (\text{tinggi piramid})}{3}\\ &= \frac{\text{Luas tapak piramid} \times \text{tinggi piramid}}{3}\end{aligned}$$

Isi padu piramid $= \dfrac{1}{3} \times$ luas tapak $\times$ tinggi

Contoh 4

Hitung isi padu, dalam cm^3, piramid tegak dengan tapak segi empat sama di sebelah.

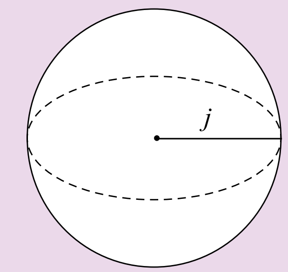


Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Isi padu piramid} &= \frac{1}{3} \times \text{luas tapak} \times \text{tinggi}\\ &= \frac{1}{3} \times (8 \times 8) \times 6\\ &= 128 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

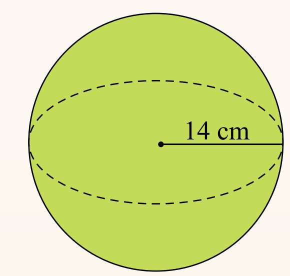
Isi padu sfera

Sfera ialah satu bentuk geometri tiga dimensi yang mempunyai satu titik tetap yang dikenali sebagai pusat sfera. Semua titik pada permukaannya mempunyai jarak yang sama dari pusat sfera. Isi padu sfera yang mempunyai jejari, j ialah $\dfrac{4}{3}\pi j^3$.



Contoh 5

Hitung isi padu, dalam cm^3, sfera berjejari 14 cm. $\left(\text{Guna } \pi = \dfrac{22}{7}\right)$



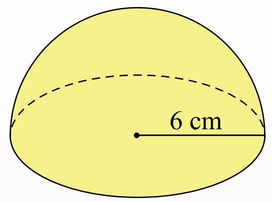
Penyelesaian:

$$\begin{aligned}\text{Isi padu sfera} &= \frac{4}{3}\pi j^3\\ &= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 14 \times 14 \times 14\\ &= 11\,498.67 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

Contoh 6

Hitung isi padu, dalam cm^3, hemisfera berjejari 6 cm. $\left(\text{Guna } \pi = 3.142\right)$

Penyelesaian:



$$\begin{aligned}\text{Isi padu hemisfera} &= \frac{1}{2} \times \text{isi padu sfera} \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3}\pi j^3 \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times 3.142 \times 6 \times 6 \times 6 \\ &= 452.45 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

Penyelesaian Masalah

Standard Pembelajaran

Menyelesaikan masalah yang melibatkan isi padu bentuk tiga dimensi.

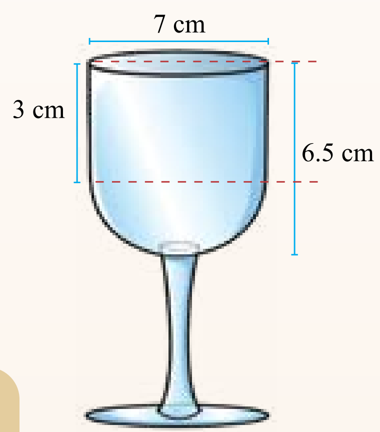
Contoh 1

Rajah di sebelah menunjukkan satu gelas berkaki yang terdiri daripada gabungan silinder dan hemisfera.

(a) Andaikan gelas tersebut diisi penuh dengan air, hitung isi padu, dalam cm^3, air dalam gelas tersebut.

(b) Hitung isi padu, dalam cm^3, air untuk 500 gelas yang sama.

$\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$



(a) $\text{Isi padu silinder} = \pi j^2 t$

$$\begin{aligned}&= \frac{22}{7} \times 3.5 \times 3.5 \times 3 \\ &= 115.50 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Jejari} &= \frac{\text{Diameter}}{2} \\ &= \frac{7 \text{ cm}}{2} \\ &= 3.5 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Isi padu hemisfera} &= \frac{2}{3}\pi j^3 \\ &= \frac{2}{3} \times \frac{22}{7} \times 3.5 \times 3.5 \times 3.5 \\ &= 89.83 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

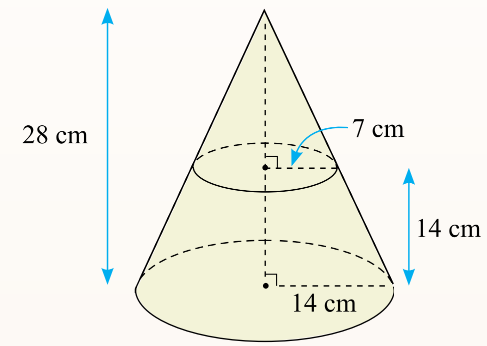
$$\begin{aligned}\text{Maka, isi padu segelas air} &= 115.5 \text{ cm}^3 + 89.83 \text{ cm}^3 \\ &= 205.33 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

(b) $\text{Jumlah isi padu air bagi 500 unit gelas} = 205.33 \times 500$

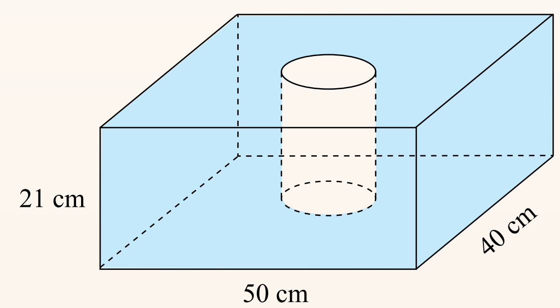
$$= 102\ 666.50 \text{ cm}^3$$

PRAKTIS 4

1. Rajah menunjukkan sebuah kon yang dipotong kepada dua bahagian. Bahagian kon yang lebih kecil dikeluarkan. Hitung isi padu, dalam cm^3, baki kon tersebut. $\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$

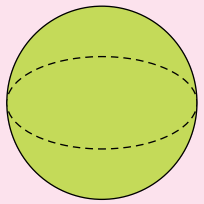
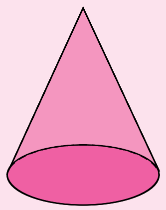
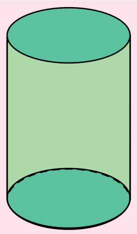
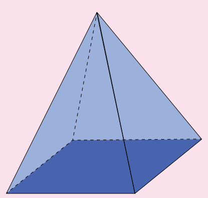
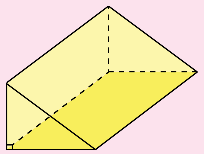


2. Irwan membuat asas kek berbentuk kuboid dengan tinggi 21 cm, panjang 50 cm dan lebar 40 cm. Bahagian tengah kek tersebut yang berbentuk silinder dengan diameter 14 cm dikeluarkan. Hitung isi padu, dalam cm^3, kek yang tinggal. $\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$



RUMUSAN

BENTUK GEOMETRI

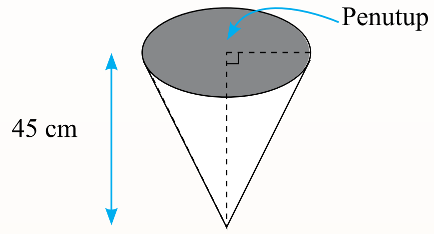
	Bentuk Geometri	Luas Permukaan	Isi Padu
Sfera		$4\pi j^2$ j = jejari	$\frac{4}{3}\pi j^3$ j = jejari
Kon		$\pi j^2 + \pi js$ j = jejari s = sendeng	$\frac{1}{3}\pi j^2 t$ j = jejari t = tinggi
Silinder		$2\pi j^2 + 2\pi jt$ j = jejari t = tinggi	$\pi j^2 t$ j = jejari t = tinggi
Piramid		Luas tapak + (4 × luas segi tiga)	$\frac{1}{3}$ × luas tapak × tinggi
Prisma		(2 × luas segi tiga) + (3 × luas segi empat)	Luas keratan rentas × tinggi

Refleksi Diri

Pada akhir bab ini, saya dapat:			
1. Menghuraikan sifat geometri prisma, piramid, silinder, kon dan sfera.			
2. Menganalisis pelbagai bentangan bagi prisma, piramid, silinder dan kon.			
3. Melukis bentangan bagi prisma, piramid, silinder dan kon.			
4. Membina model bagi prisma, piramid, silinder dan kon.			
5. Menentukan luas permukaan prisma, piramid, silinder, kon dan sfera dengan menggunakan rumus.			
6. Menyelesaikan masalah yang melibatkan luas permukaan bentuk tiga dimensi.			
7. Menentukan isi padu prisma, piramid, silinder, kon dan sfera dengan menggunakan rumus.			
8. Menyelesaikan masalah yang melibatkan isi padu permukaan bentuk tiga dimensi.			

Latihan Pengukuhan

1. Shahir ingin menyediakan satu bekas berbentuk kon tegak untuk diisi dengan gula-gula sempena majlis hari lahir anaknya.



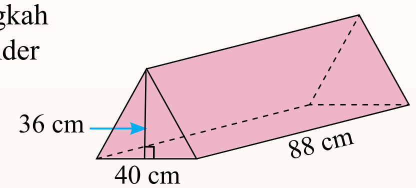
Lilitan bagi penutup bekas itu ialah 66 cm dan tinggi bekas itu ialah 45 cm. Hitung isi padu, dalam cm^3, bekas itu. $\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$

2. Rajah di sebelah menunjukkan satu bongkah prisma. Bongkah prisma itu perlu dileburkan untuk membentuk sebuah silinder yang berjejari 10 cm.

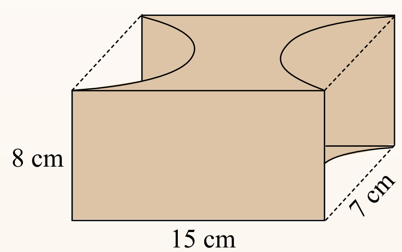
(a) Hitung isi padu, dalam cm^3, bongkah prisma itu.

(b) Cari tinggi, dalam cm, silinder itu.

$\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$

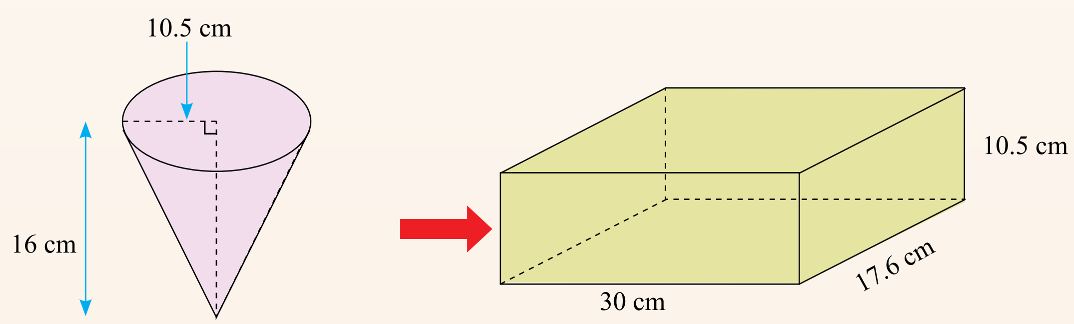


3. Azim menghasilkan pasak penyendal kayu. Pasak penyendal tersebut pada asalnya terdiri daripada bongkah kayu berbentuk kuboid. Dua bahagian sisi berbentuk separuh silinder dibuang seperti rajah di sebelah. Hitung isi padu, dalam cm^3, pasak penyendal yang dihasilkan. $\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$



Latihan Pengayaan

1. Rajah di bawah menunjukkan sebuah bekas berbentuk kon tegak dan sebuah bekas berbentuk kuboid.



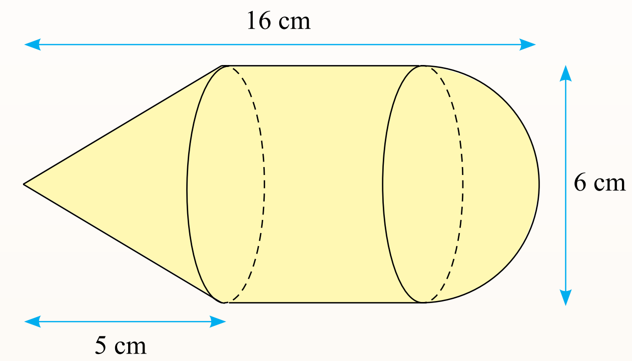
Bekas berbentuk kon diisi penuh dengan air. Semua air di dalam kon itu dituang ke dalam bekas berbentuk kuboid. Hitung tinggi air, dalam cm, di dalam bekas berbentuk kuboid itu. $\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$

2. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah pepejal yang terdiri daripada gabungan kon, silinder dan hemisfera. Hitung:

(a) luas permukaan, dalam cm^2, pepejal tersebut.

(b) isi padu, dalam cm^3, pepejal itu.

$(\text{Guna } \pi = 3.142)$

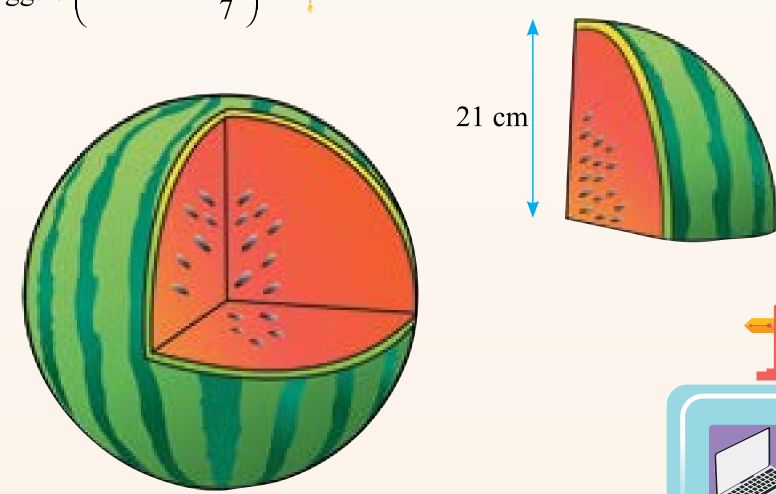


3. Hakimi membina sebuah piramid tegak bertapak sisi empat sama dengan menggunakan tanah liat. Panjang sisi tapak piramid itu ialah 15 cm dan tingginya ialah 20 cm.

(a) Hitung isi padu, dalam cm^3, tanah liat yang diperlukan untuk membuat piramid itu.

(b) Jika dia ingin menambah ketinggian piramid itu sebanyak 5 cm, berapakah tambahan isi padu, dalam cm^3, tanah liat diperlukan?

3. Adnan membeli sebiji tembikai berbentuk sfera. Dia memotong $\frac{1}{8}$ daripada tembikai tersebut untuk dimakan seperti dalam rajah di bawah. Hitung isi padu, dalam cm^3, tembikai yang tinggal. $\left(\text{Guna } \pi = \frac{22}{7}\right)$



SEMAK JAWAPAN

BAB
6

Lukisan Berskala

Standard Kandungan

6.1 Lukisan Berskala

Kata Kunci

- Grid
- Objek
- Saiz
- Skala
- Lukisan berskala

Mengapakah belajar bab ini?

Penggunaan pengetahuan lukisan berskala memberi banyak manfaat kepada manusia khususnya dalam bidang kejuruteraan dan sebi bina. Pernahkah anda melihat lukisan pelan bangunan seorang arkitek? Adakah lukisan berskala mereka lebih kecil atau lebih besar daripada objek sebenar? Contohnya sebuah rumah dapat dilukis dalam saiz yang lebih kecil dengan menggunakan skala tertentu.

Sudut Kerjaya

- Arkitek menggunakan ilmu lukisan berskala untuk membuat lakaran dan melukis pelan sesebuah bangunan.
- Pereka fesyen menggunakan ilmu lukisan berskala untuk membuat pola pakaian.
- Jurutera menggunakan ilmu lukisan berskala untuk membina model mesin dan peralatan.

6.1 LUKISAN BERSKALA

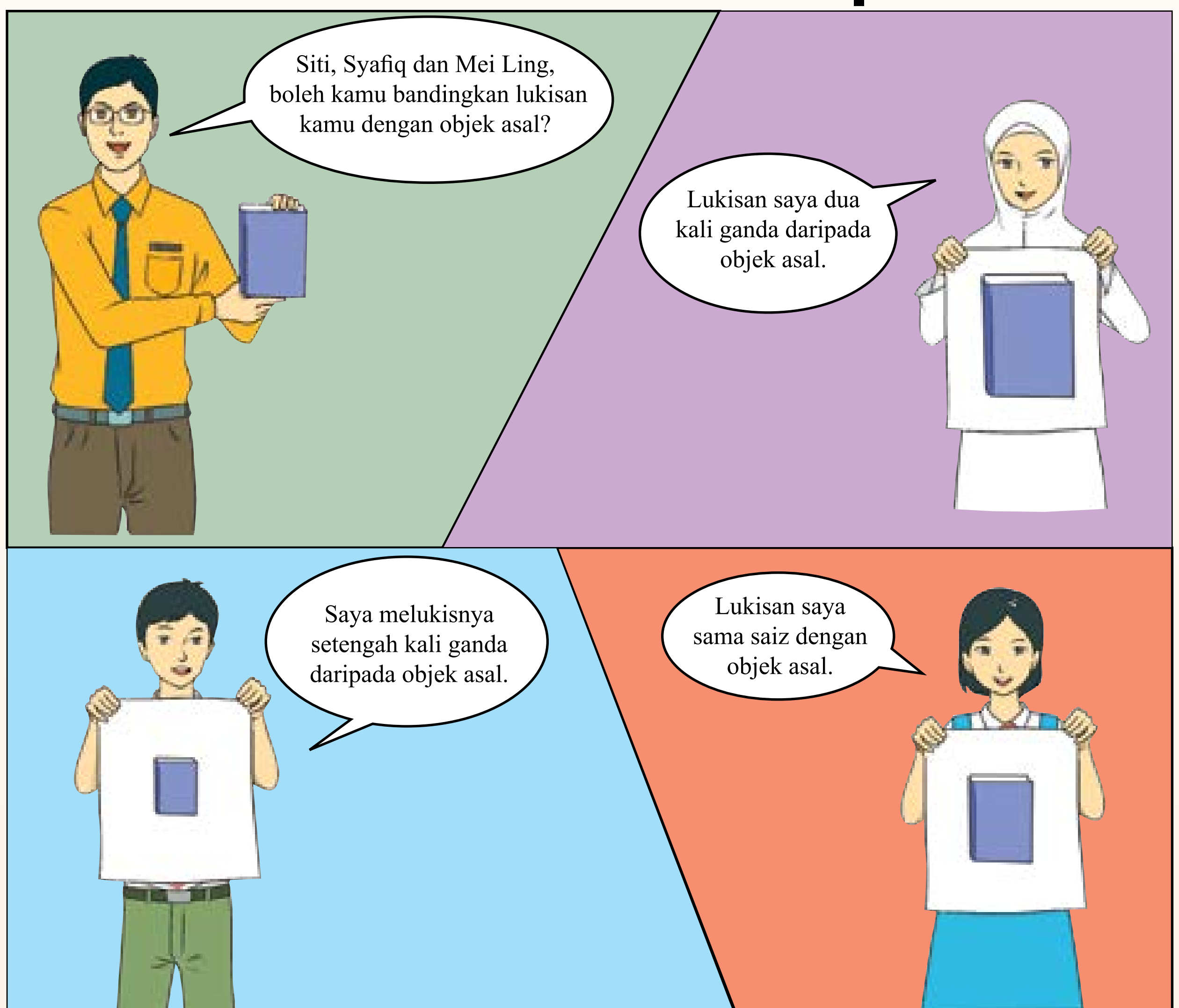
Lukisan berskala ialah lukisan yang telah dikecilkan atau dibesarkan daripada objek asal dalam skala yang tertentu. Bentuk asal objek dikekalkan dengan memastikan:

(a) sudut yang sama dan
(b) panjang adalah berkadaran dengan objek asal.

Hubungan antara Ukuran Sebenar Objek dan Lukisan

Standard Pembelajaran

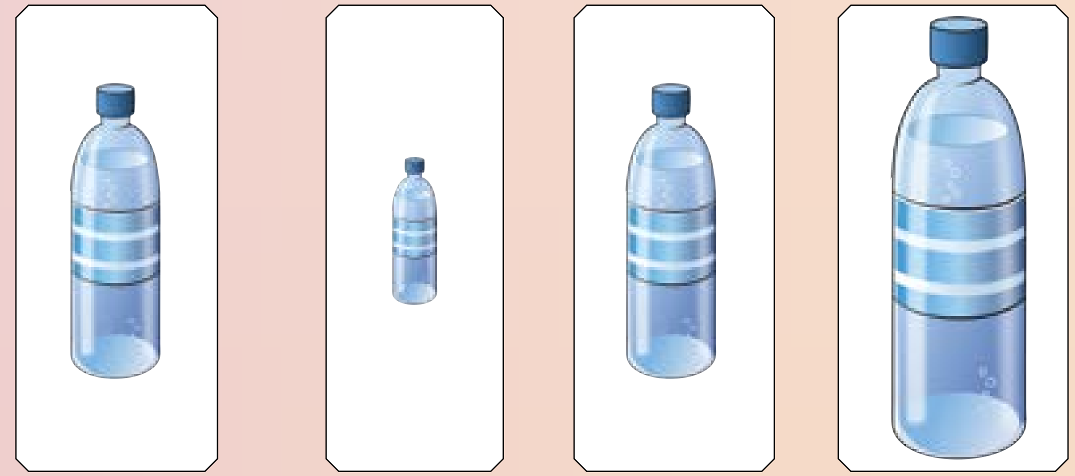
Menerangkan hubungan antara ukuran sebenar objek dan lukisan pelbagai saiz objek tersebut, dan seterusnya menerangkan maksud lukisan berskala.



Aktiviti 1

Objektif : Meneroka hubungan antara ukuran sebenar objek dan lukisan pelbagai saiz objek.
Bahan : Pembaris.
Arahan :

1. Secara berkumpulan, bandingkan objek dengan lukisan di bawah.



Objek | Lukisan A | Lukisan B | Lukisan C

2. Pilih dan ukur mana-mana bahagian objek.

Ukuran objek =

3. Ukur lukisan A, B dan C pada bahagian yang sepadan dengan langkah 2.
4. Cari nisbah ukuran lukisan dan ukuran objek dengan melengkapkan jadual di bawah.

	Lukisan A	Lukisan B	Lukisan C
Ukuran			
$\dfrac{\text{Ukuran lukisan}}{\text{Ukuran objek}}$			

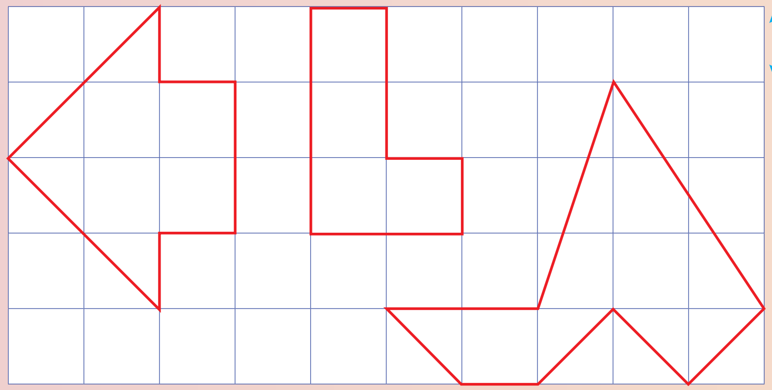
Perbincangan:

Bincangkan hubungan antara saiz setiap lukisan dengan objek.

Aktiviti 2

Objektif : Meneroka hubungan antara saiz grid dengan saiz bentuk yang dilukis.
Bahan : Kertas grid dengan saiz grid 5 mm × 5 mm, 10 mm × 10 mm dan 15 mm × 15 mm.
Arahan :

1. Imbas *QR Code* dan muat turun kertas grid.



http://arasmega.com/qr-link/muat-turun-kertas-grid/

2. Lukiskan semula tiga bentuk di atas pada sehelai kertas grid 10 mm × 10 mm dengan ukuran yang sama.
3. Ulang langkah 2 dengan menggunakan kertas grid yang:
   (a) lebih kecil
   (b) lebih besar
4. Ulangi langkah 2 dan 3 dengan menggunakan kertas grid 5 mm × 5 mm dan 15 mm × 15 mm.

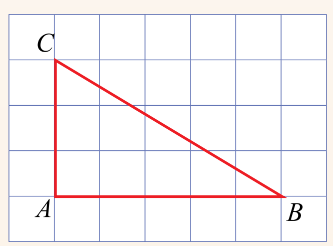
Perbincangan :

Perhatikan semua bentuk yang telah dilukis. Bincangkan hubungan antara objek dan ukuran lukisan pelbagai saiz.

Lukisan yang dihasilkan daripada aktiviti ini adalah lukisan berskala. Lukisan berskala ialah lukisan yang telah dikecilkan atau dibesarkan daripada objek asal dalam skala yang tertentu.

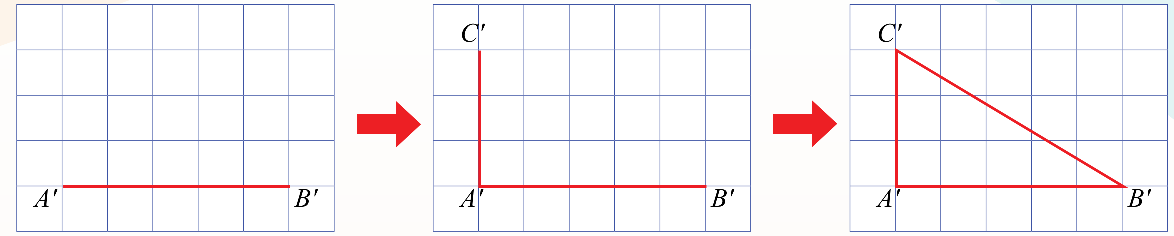
Contoh 1

Lukiskan segi tiga yang serupa dengan ΔABC dengan saiz yang:
(a) sama
(b) lebih kecil
(c) lebih besar



Penyelesaian:

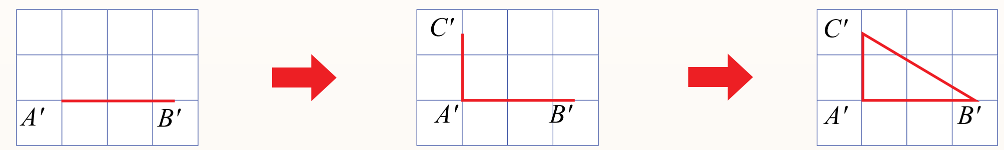
(a) Saiz yang sama dengan ΔABC.



Lukiskan garis $A'B'$ sepanjang 5 unit. Lukiskan garis $A'C'$ sepanjang 3 unit. Lukiskan garis $B'C'$.

$\Delta A'B'C'$ sama saiz dengan ΔABC.

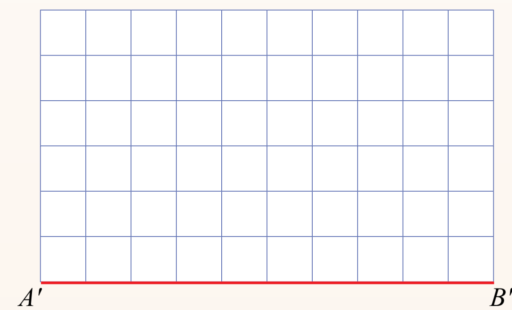
(b) Saiz yang lebih kecil daripada ΔABC.



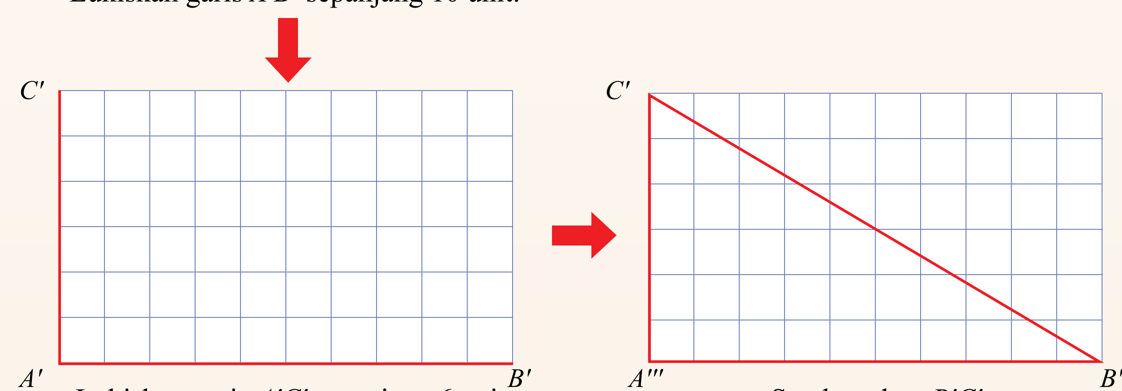
Lukis garis $A'B'$ sepanjang 2.5 unit. Lukis garis $A'C'$ sepanjang 1.5 unit. Sambungkan B' dan C'.

$\Delta A'B'C'$ lebih kecil daripada ΔABC, iaitu separuh daripada saiz ΔABC.

(c) Saiz yang lebih besar daripada ΔABC.



Lukiskan garis $A'B'$ sepanjang 10 unit.

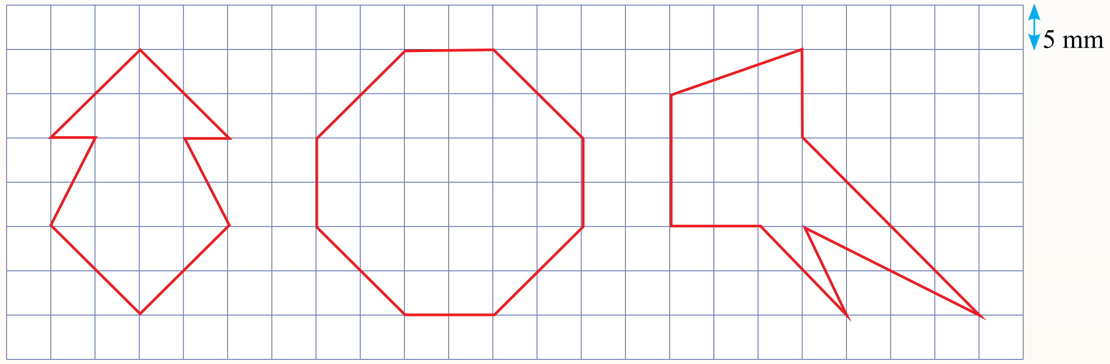


Lukiskan garis $A'C'$ sepanjang 6 unit. Sambungkan $B'C'$.

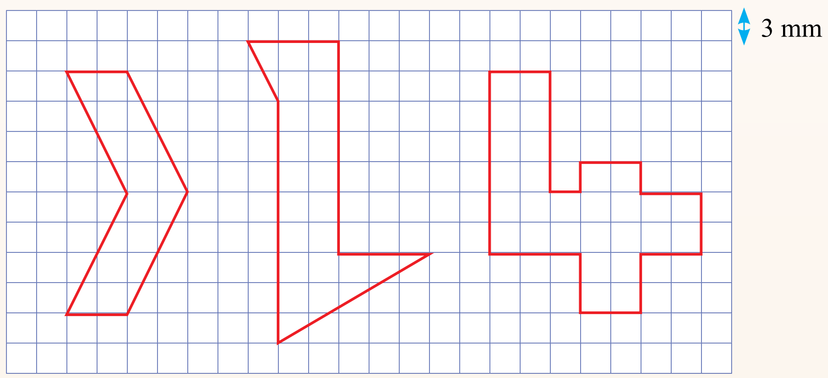
$\Delta A'B'C'$ lebih besar daripada ΔABC iaitu dua kali ganda saiz ΔABC.

PRAKTIS 1

1. Pada kertas grid, lukiskan semula bentuk di bawah dengan:
   (a) saiz yang sama
   (b) saiz yang lebih besar
   (c) saiz yang lebih kecil



2. Pada kertas grid, lukiskan semula bentuk di bawah dengan:
   (a) saiz yang sama
   (b) saiz yang lebih besar
   (c) saiz yang lebih kecil



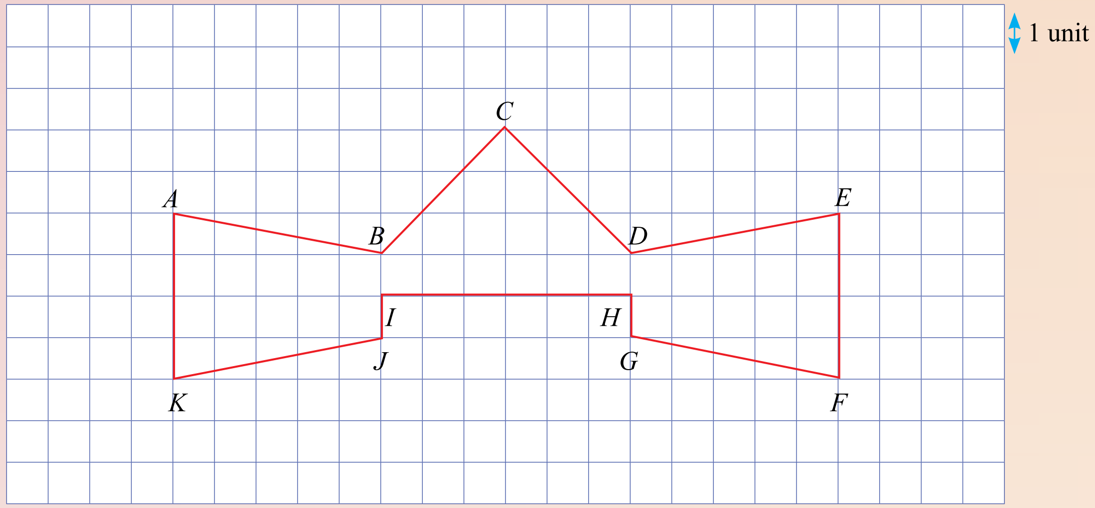
Skala, Ukuran Objek atau Ukuran Lukisan Berskala

Standard Pembelajaran
- Mentafsir skala suatu lukisan berskala.
- Menentukan skala, ukuran objek atau ukuran lukisan berskala.

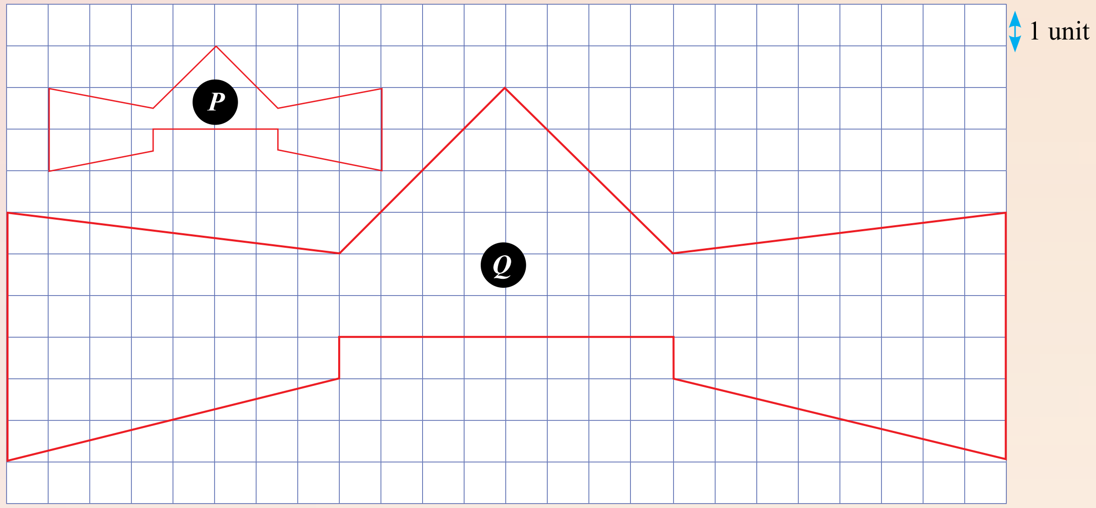
Aktiviti 3

Objektif : Menentukan skala suatu lukisan berskala.
Bahan : Kertas grid dan kadbod dengan lukisan berskala.
Arahan :

1. Rajah di bawah ialah objek sebenar.



2. ***P*** dan ***Q*** ialah lukisan berskala bagi objek sebenar.



3. Ukur panjang, dalam unit, mana-mana dua sisi pada objek sebenar.
4. Ukur panjang, dalam unit, sisi-sisi sepadan pada lukisan berskala *P* dan *Q*. Catatkan dalam jadual.

	Lukisan Berskala		$\text{Skala} = \dfrac{\text{Ukuran sisi lukisan}}{\text{Ukuran sisi objek}}$
	Sisi	**Panjang (unit)**	
Objek Sebenar			
Lukisan *P*			
Lukisan *Q*			

Perbincangan:

Bincangkan nisbah panjang sisi lukisan berskala kepada panjang sisi sepadan bagi objek sebenar.

Skala bagi lukisan berskala boleh ditentukan dengan:

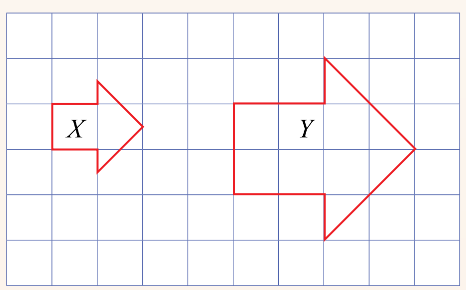
$$\text{Skala lukisan} = \frac{\text{Panjang lukisan berskala}}{\text{Panjang objek sebenar}}$$

Dalam bentuk nisbah,
Panjang lukisan berskala : Panjang objek sebenar

Lazimnya, skala ditulis sebagai 1 : n, dengan n ialah integer positif atau pecahan.

Contoh 1

Y ialah lukisan berskala dan *X* ialah objek. Tentukan skala lukisan bagi Y.



Penyelesaian:

Panjang sisi objek $X = 1$ unit
Panjang sisi objek $Y = 2$ unit

Masukkan nilai ukuran yang telah diperoleh ke dalam rumus:

$$\text{Skala} = \frac{\text{Panjang lukisan berskala}}{\text{Panjang objek}}$$
$$= \frac{2}{1}$$
$$= 2$$

Maka, skala bagi lukisan ini ialah 2 : 1

Penulisan dalam bentuk lazim, $\dfrac{2}{2} : \dfrac{1}{2}$

$1 : \dfrac{1}{2}$

Contoh 2

Panjang sebuah poster dalam lukisan berskala ialah 48 cm. Panjang sebenar poster itu ialah 2.4 m. Apakah skala yang digunakan?

Penyelesaian:

Panjang lukisan poster = 48 cm
Panjang poster $= 2.4 \times 100$
$= 240$ cm

$$\text{Skala} = \frac{\text{Panjang lukisan berskala}}{\text{Panjang objek}}$$
$$= \frac{48}{240}$$
$$= \frac{1}{5}$$

48 cm

Skala boleh ditulis sebagai 1 : n

Maka, skala bagi poster ini ialah 1 : 5

Contoh 3

Afnan membuat pelan kawasan rumahnya yang berbentuk segi empat tepat mengikut skala 1 : 600. Jika panjang sisi kawasan rumahnya ialah 60 m, berapakah panjang sisi, dalam cm, segi empat tersebut?

Penyelesaian:

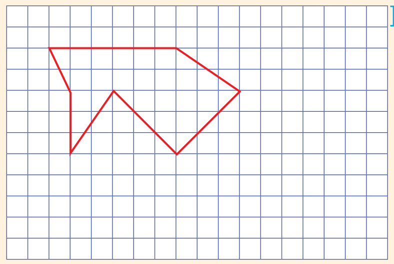
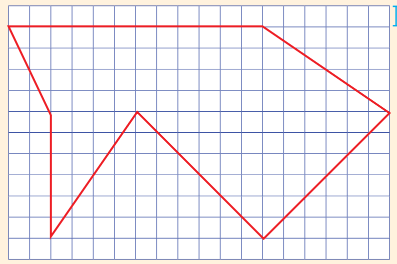
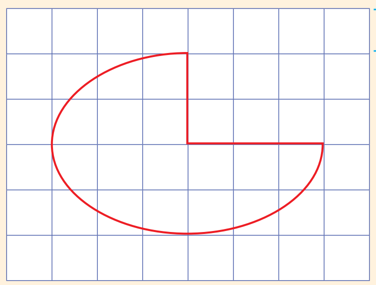
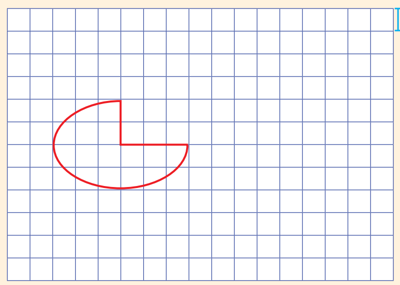
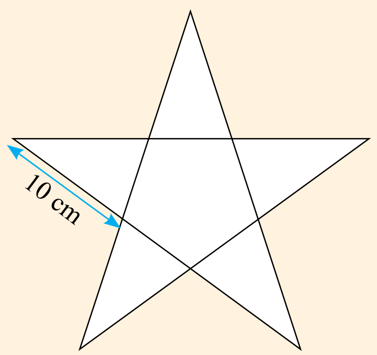
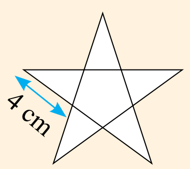
Jika skala ialah 1 : n, $\text{Panjang lukisan berskala} = \dfrac{1}{n} \times \text{panjang lukisan}$

$$= \left(\frac{1}{600} \times 60 \times 100\right) \text{ cm}$$
$$= 10 \text{ cm}$$

Panjang sisi segi empat tersebut ialah 10 cm.

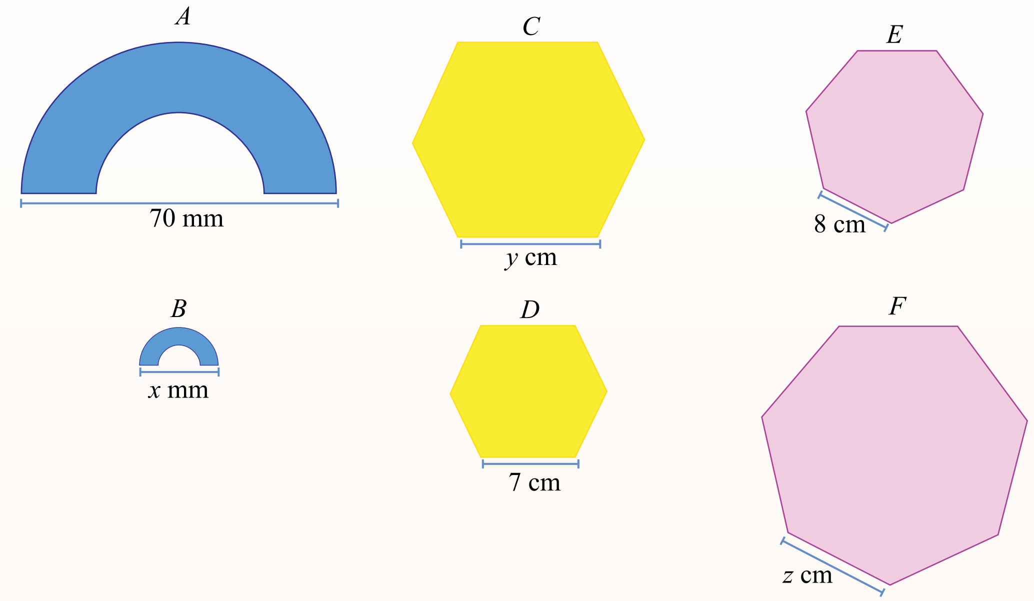
PRAKTIS 2

1. Tentukan skala lukisan berikut:

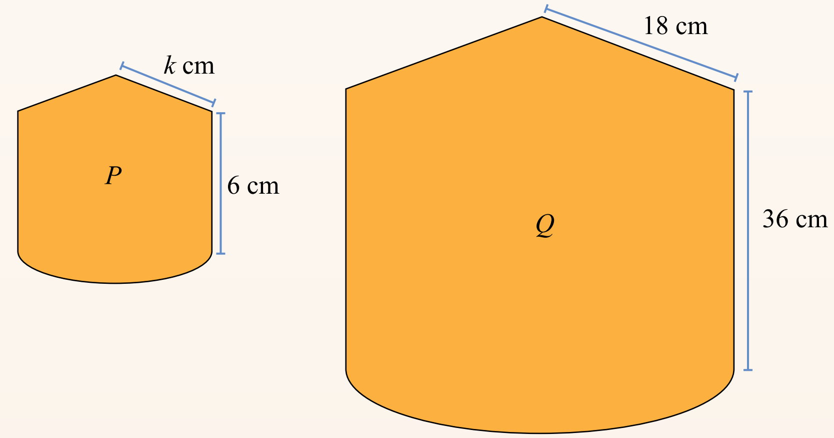
	Lukisan sebenar	Lukisan berskala	Skala
(a)	 1 unit	 1 unit	
(b)	 6 mm	 2 mm	
(c)	 10 cm	 4 cm	

2. A, C dan E ialah objek bagi B, D dan F. B, D dan F merupakan lukisan berskala dengan skala yang dinyatakan di bawah. Tentukan nilai x, y dan z.

(a) Skala 1 : 14 (b) Skala 1 : 3 (c) Skala $1 : \frac{1}{2}$



3. Lukisan berskala Q di bawah dilukis dengan skala 1 : n dari objek P.



(a) Apakah skala yang digunakan?
(b) Hitung k.

Melukis Lukisan Berskala

Standard Pembelajaran

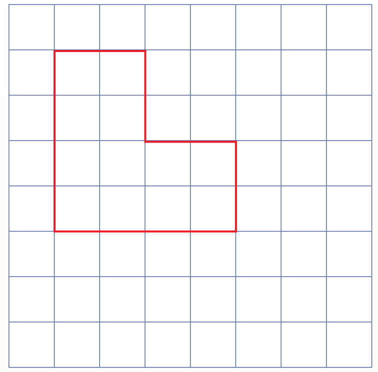
Melukis lukisan berskala bagi suatu objek dan sebaliknya.

Contoh 1

Lukiskan bentuk di sebelah mengikut skala

(a) $1 : \frac{1}{2}$
(b) $1 : 4$

pada kertas grid yang sama.



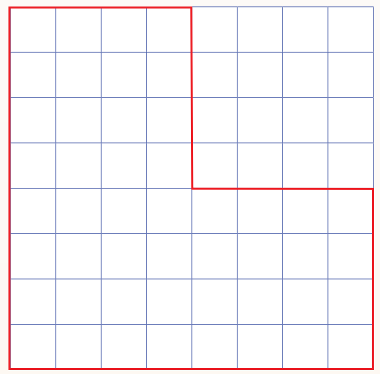
Penyelesaian:

Panjang tapak bentuk asal = 4 unit
Jika skala ialah 1 : n,

$$\text{Panjang lukisan berskala} = \frac{1}{n} \times \text{ panjang lukisan sebenar}$$

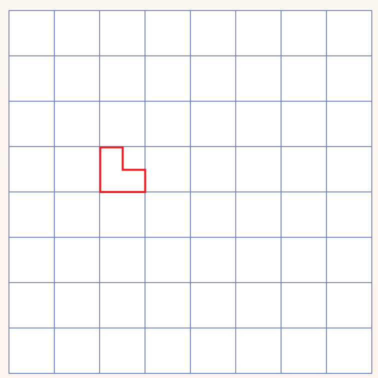
(a) $n = \frac{1}{2}$,

$$\text{Panjang tapak lukisan berskala} = \left(\frac{1}{\frac{1}{2}}\right) \times 4$$
$$= 2 \times 4$$
$$= 8 \text{ unit}$$



(b) Bagi $n = 4$,

$$\text{Panjang tapak lukisan berskala} = \left(\frac{1}{4}\right) \times 4$$
$$= 1 \text{ unit}$$

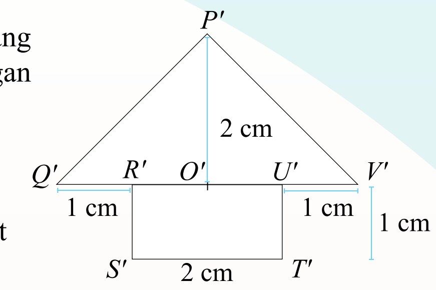


Cabaran Minda

1. Apakah skala lukisan jika saiz lukisan dua kali lebih besar daripada objek sebenar?
2. Apakah skala lukisan jika saiz lukisan separuh daripada saiz objek sebenar?

Contoh 2

Lukisan di sebelah menunjukkan hasil sebuah lukisan berskala yang menggunakan skala 1 : 2. Pada kertas kosong, lukis objek dengan ukuran sebenar.



Penyelesaian:

Untuk mendapatkan ukuran sebenar, penggunaan formula berikut perlu dipertimbangkan:

Jika skala ialah 1 : n,

Panjang lukisan sebenar = n × panjang lukisan berskala

Lukiskan satu garis lurus dan tandakan dengan titik O. Dengan menggunakan jangka lukis, bina sebuah segi tiga sama kaki dengan tinggi PO = 4 cm dan QV = 8 cm.

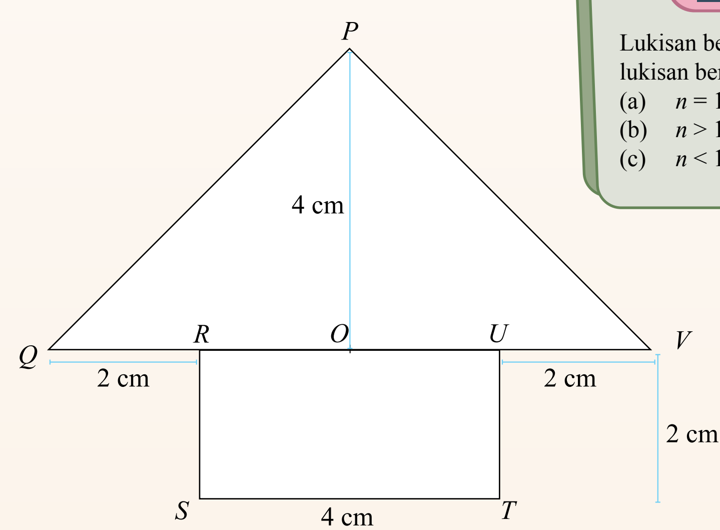
Tinggi PO sebenar = 2 × 2
= 4 cm

Panjang QV sebenar = 2 × 4
= 8 cm

Lukiskan segi empat tepat dengan panjang, RU = ST = 4 cm dan lebar, RS = UT = 2 cm.

Panjang RU sebenar = 2 × 2
= 4 cm

Panjang RS sebenar = 2 × 1
= 2 cm



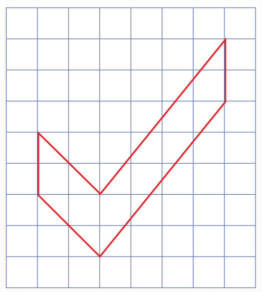
TIP MATEMATIK

Lukisan berskala mesti dilukis dengan jitu. Bagi skala lukisan berskala 1 : n, jika nilai
(a) $n = 1$: Saiz lukisan sama dengan objek.
(b) $n > 1$: Saiz lukisan lebih kecil daripada objek.
(c) $n < 1$: Saiz lukisan lebih besar daripada objek.

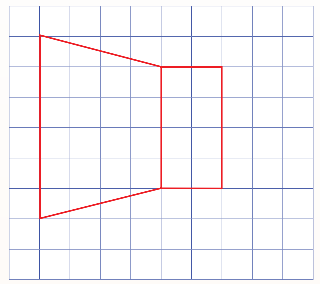
PRAKTIS 3

1. Kertas grid yang digunakan dalam rajah di bawah berukuran 5 mm × 5 mm. Lukiskan semula bentuk berikut mengikut skala 1 : 2.

(a)

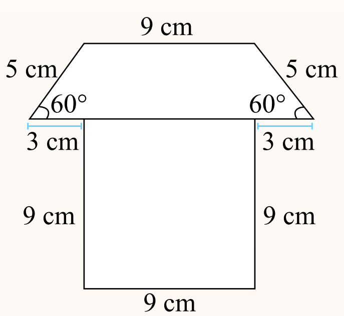


(b)

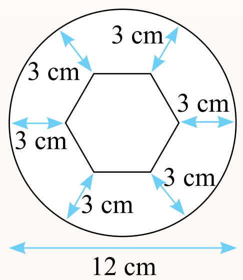


2. Lukiskan semula bentuk berikut mengikut skala $1 : \frac{1}{3}$.

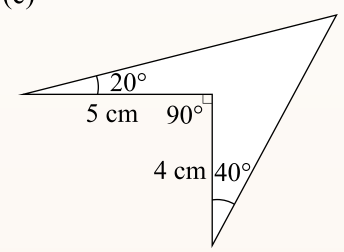
(a)



(b)



(c)



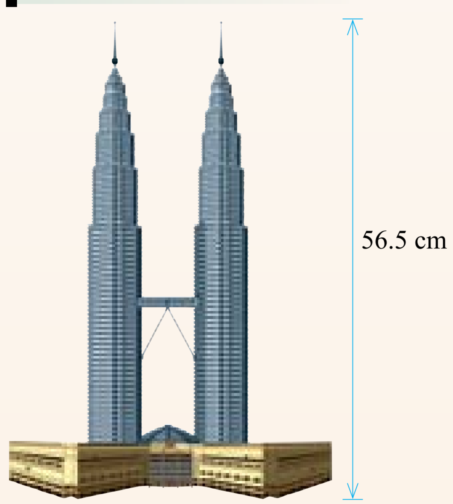
Penyelesaian Masalah

Standard Pembelajaran

Menyelesaikan masalah yang melibatkan lukisan berskala.

Contoh 1

Lukisan Menara Berkembar Petronas yang ditunjukkan di sebelah telah dilukis oleh Cikgu Hanani. Jika ketinggian sebenar Menara Berkembar Petronas ialah 452 m, cari skala lukisan yang digunakan oleh Cikgu Hanani.



Penyelesaian:

$$\text{Skala} = \frac{\text{Ukuran lukisan berskala}}{\text{Ukuran objek}}$$

$$= \frac{56.5 \text{ cm}}{45200 \text{ cm}}$$

$$= \frac{1}{800}$$

$$\text{Skala} = \frac{1}{n}$$

$$\frac{1}{800} = \frac{1}{n}$$

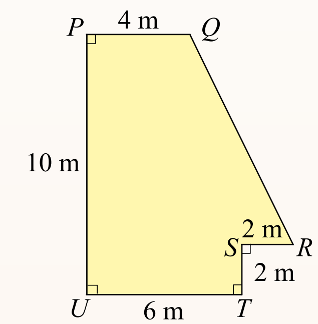
$$n = 800$$

Skala boleh ditulis sebagai 1 : n

Maka, skala bagi lukisan Menara Berkembar Petronas ialah 1 : 800

Contoh 2

Rajah menunjukkan luas kawasan sebidang tanah.



(a) Lukiskan satu lukisan berskala 1 : 200 bagi kawasan tanah itu.

(b) Berdasarkan lukisan berskala itu, cari jarak terdekat, dalam cm, dari P ke S.

Penyelesaian:

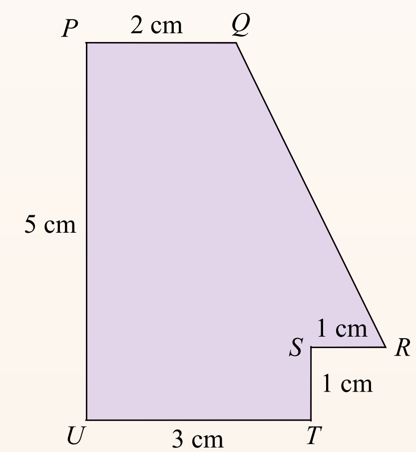
(a) Panjang lukisan berskala = $\frac{1}{n}$ × panjang sebenar

Panjang $PQ = \frac{1}{200} \times 400$ cm
$= 2$ cm

Panjang RS dan $ST = \frac{1}{200} \times 200$ cm
$= 1$ cm

Panjang $TU = \frac{1}{200} \times 600$ cm
$= 3$ cm

Panjang $UP = \frac{1}{200} \times 1\,000$ cm
$= 5$ cm



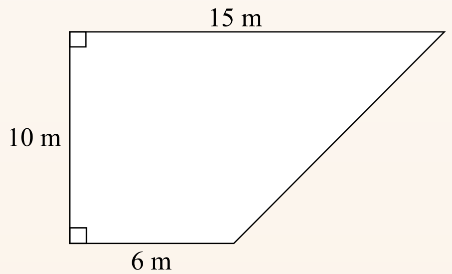
(b) Ukur panjang PS berdasarkan jawapan (a) dengan menggunakan pembaris. $PS = 5$ cm

http://arasmega.com/qr-link/penyelesaian/contoh-2-bab-6/

PRAKTIS 4

1. Jarak di antara Bukit Piatu dan Juasseh ialah 112 km. Kirakan jarak di antara dua tempat itu pada peta dengan skala 1 : 4 000 000.
2. Pelan sebuah kampung dilukis pada skala 1 cm kepada 20 m. Hitung panjang sebatang sungai yang lurus jika panjang lukisan skalanya ialah 7.2 cm.
3. Lukisan bagi sehelai bendera sebuah kolej vokasional dilukis dengan skala 1 : 4.
   (a) Diberi lebar lukisan berskala itu ialah 15 cm, hitung lebar sebenar bendera tersebut.
   (b) Jika panjang sebenar bendera itu ialah 1.6 m, hitung panjang lukisan skala bagi bendera kolej vokasional itu.
4. Panjang sebenar foto di bawah ialah 81 cm. Hitung:
   (a) skala bagi foto itu.
   (b) lebar sebenar foto itu.

5. Sebuah padang permainan bola sepak dilukis dengan panjang lukisan skalanya ialah 6 cm.
   (a) Jika panjang sebenar padang itu ialah 42 m, apakah skala yang digunakan?
   (b) Jika lebar sebenar padang itu ialah 24.5 m, berapakah lebar lukisan berskala?
6. Rajah menunjukkan pelan kawasan penanaman cili merah yang diusahakan oleh Kumar.



   (a) Lukiskan satu lukisan berskala 1 : 100 bagi rajah tersebut.
   (b) Hitung perimeter, dalam cm, lukisan berskala.
   (c) Kumar ingin memagar kawasan penanamannya. Berdasarkan maklumat di (a) dan (b), hitung panjang, dalam m, pagar yang diperlukannya.

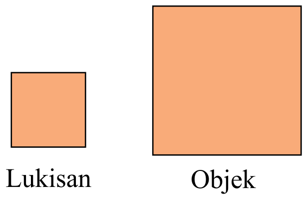
RUMUSAN

LUKISAN BERSKALA

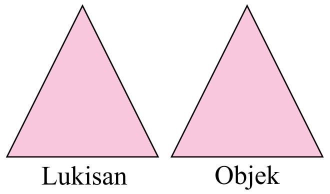
Skala $= \dfrac{\text{Ukuran lukisan}}{\text{Ukuran objek}}$

Skala bentuk lazim
$1 : n$
n ialah integer positif dan pecahan

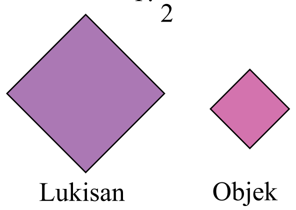
$n > 1$
Lukisan lebih kecil daripada objek
1 : 2



$n = 1$
Lukisan sama saiz dengan objek
1 : 1



$n < 1$
Lukisan lebih besar daripada objek
$1 : \frac{1}{2}$



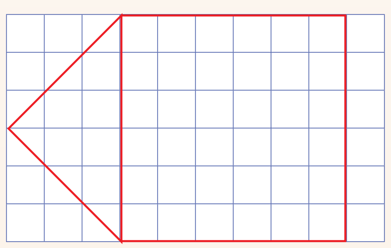
Refleksi Diri

Pada akhir bab ini, saya dapat:	😊	😐	😢
1. Menerangkan hubungan antara ukuran sebenar objek dan lukisan pelbagai saiz objek tersebut.			
2. Menerangkan maksud lukisan berskala.			
3. Mentafsirkan skala suatu lukisan berskala.			
4. Menentukan skala, ukuran objek atau ukuran lukisan berskala.			
5. Melukis lukisan berskala bagi suatu objek dan sebaliknya.			
6. Menyelesaikan masalah yang melibatkan lukisan berskala.			

Latihan Pengukuhan

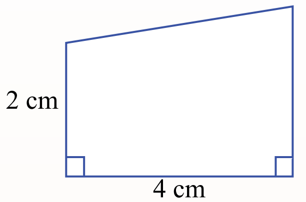
1. Lukiskan semula bentuk berikut pada kertas grid mengikut skala yang diberi.

(a) 1 : 1 (b) 1 : 3 (c) $1 : \frac{1}{2}$



2. Lukiskan semula bentuk berikut pada kertas kosong mengikut skala yang diberikan.

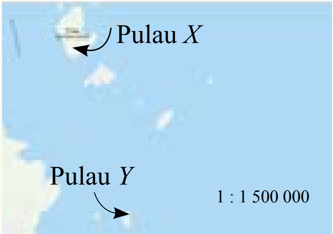
(a) 1 : 2 (b) $1 : \frac{1}{4}$



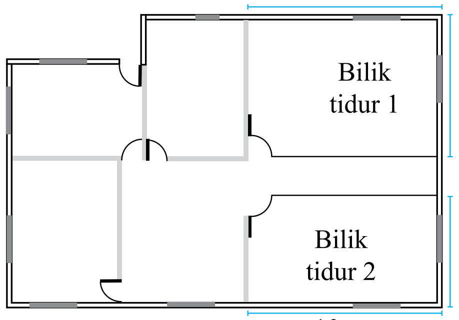
3. Diberi skala pada sebuah peta ialah 1 : 2 000 000, cari jarak sebenar, dalam km, yang diwakili oleh 5.5 cm dalam peta itu.

4. Jarak sebenar di antara Sepang dan Kulim ialah 560 km. Jika jarak di antara dua buah bandar itu ialah 14 cm dalam peta, cari skala peta itu.

5. Farwizah ingin merancang percutiannya. Setelah diukur, dia mendapati jarak dari Pulau *X* ke Pulau *Y* berdasarkan sebuah peta berskala 1 : 1 500 000 ialah 47 cm. Berapa jauhkah dalam km, pelayaran yang akan ditempuh oleh Farwizah?



6. Rajah di bawah menunjukkan lukisan pelan berskala bagi rumah Nasuha. Skala yang digunakan ialah 1 : 40. Dia ingin memasang jubin bagi kedua-dua bilik tidur rumahnya. Kos memasang jubin ialah RM38 bagi satu meter persegi. Berapakah jumlah kos memasang jubin bagi kedua-dua bilik ini?



TIP MATEMATIK

1 km = 1 000 m = 100 000 cm

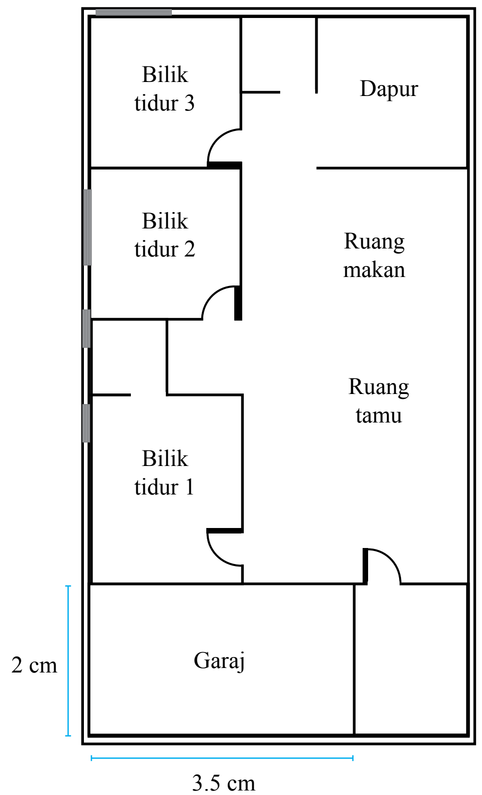
Bab 6

LATIHAN PENGAYAAN

1. Azmil merupakan seorang arkitek. Dia telah menyediakan pelan sebuah rumah untuk syarikatnya seperti rajah berikut.

   (a) Berapakah panjang sebenar yang diwakili oleh 1 cm dalam pelan itu?

   (b) Apakah dimensi sebenar garaj?



Skala 1 : 200

2. Pada suatu peta, satu garis lurus sepanjang 12 cm mewakili jarak sebenar 3 km.

   (a) Tentukan skala yang digunakan dalam bentuk 1 : n.

   (b) Falisha mendapat jawapan 12 km bagi satu garis sepanjang 36 cm pada peta. Adakah jawapan ini betul? Berikan alasan anda.

SEMAK JAWAPAN

Glosari

Angka bererti Digit-digit yang relevan dalam suatu integer atau nombor perpuluhan yang dihampirkan kepada sesuatu nilai mengikut ketepatan tertentu.

Bentangan Hamparan suatu bongkah tiga dimensi kepada bentuk dua dimensi.

Bentuk dua dimensi Bentuk yang mempunyai dua ukuran, iaitu panjang dan lebar.

Bentuk piawai Satu cara menulis nombor dalam bentuk $A\times10^n$, dengan $1 \le A < 10$ dan n ialah integer.

Bentuk tiga dimensi Bentuk yang mempunyai tiga ukuran, iaitu panjang, lebar dan tinggi.

Diameter Garis lurus yang menghubungkan dua titik pada lilitan bulatan atau sfera dan melalui pusat bulatan atau sfera tersebut.

Geometri Bidang matematik berkenaan dengan sifat-sifat, ukuran dan hubungan antara titik, garis, permukaan dan pepejal.

Jejari Garis lurus yang menghubungkan pusat dengan titik pada lilitan bulatan atau permukaan sfera.

Kongruen Perihal yang mempunyai saiz dan bentuk yang sama.

Lilitan Perimeter suatu bulatan.

Lukisan berskala Lukisan yang mewakili objek sebenar mengikut skala tertentu.

Paksi simetri Garis lurus yang membahagikan sesuatu bentuk atau rajah kepada dua bahagian yang sama saiz dan bentuk.

Pembinaan geometri Kaedah menggunakan alat geometri atau perisian geometri untuk melukis dengan ukuran jitu.

Perentas Garis lurus yang menyambungkan sebarang dua titik pada lilitan bulatan.

Peristiwa Set kesudahan yang mungkin dan mempunyai syarat-syarat tertentu.

Poligon sekata Poligon yang mempunyai sisi yang sama panjang dan sudut pedalaman yang sama besar.

Ruang sampel Set semua kesudahan yang mungkin bagi suatu eksperimen.

Sektor Bahagian dalam bulatan yang dibatasi oleh dua jejari dan lengkuk yang menyambungkan titik hujung dua jejari itu.

Sifat geometri Sifat dalam bidang matematik berkenaan dengan ukuran dan hubungan antara titik, garis, permukaan dan pepejal.

Skala lukisan Nisbah saiz lukisan kepada saiz objek sebenar.

Sudut pedalaman Sudut yang terbentuk oleh dua sisi bersebelahan di dalam sesuatu poligon.

Sudut peluaran Sudut yang terbentuk di antara sisi poligon yang dipanjangkan dengan sisi bersebelahannya.

Tembereng Bahagian suatu bulatan yang disempadani oleh suatu lengkok dan perentas yang menghubungkan kedua-dua hujung lengkok tersebut.

Unsur Setiap objek di dalam set.

Bibliografi

Allan, R., Capewall, D., Pated, N., & Mullarkev, P., (2008). *Maths Links 7B*. UK: Oxford University Press.

Amanda B. *et al*., (2008). *Level 3-5 Level Up Maths*. England: Heinemann.

Baharam, B., *et al*., (2017). *Matematik Tingkatan 2*. Kuala Lumpur: Rimbunan Ilmu Sdn. Bhd.

Coxeter, H.S.M., (1969). *Introduction to Geometry*. Edisi ke-2, New York: John Wiley & Sons.

Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran Matematik Aliran Kemahiran KSSM Tingkatan 4, (2018). Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia.

Greg, B., Lynn, B. (ed.), (2018). *Levels 3-5 Level Up Maths Homework Book*. England: Heinemann.

Istilah Matematik untuk Sekolah-sekolah Malaysia, (2005). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

John, M.L., (2013). *Axiomatic Geometry, Pure and Applied Undergraduate Texts*. USA: American Mathematical Society.

Joseph, Y., et al., (2014). *New Syllabus Mathematics. Ed-7*, Singapore: Shinglee Publishers Pte. Ltd.

Kamus Dewan Edisi Keempat, (2015). Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.

Lim, S.H., *et al*., (2013). *Matematik Tingkatan 3*. Kuala Lumpur: Darul Fikir Sdn. Bhd.

Nicholas G. & Neva C., (2010). *Oxford Mathematics for the Caribbean Fifth Edition*. Oxford: Oxford University Press.

Paul, B., (2010). *Mathematics Pupil's Book*. USA: Macmillan.

Sandra B., et al., (2010). *AQA Mathematics Unit 3 Foundation*. United Kingdom: Nelson Thornes Ltd.

Tay, C.H., Riddington, M., & Grier, M., (2000). *New Mathematics Counts for Secondary 1 Normal* Academic. Singapura: Times Media.

Dengan ini **SAYA BERJANJI** akan menjaga buku ini dengan baiknya 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

RM25.95

ISBN 978-967-2212-63-8

9 789672 212638

FT534002