

BAB 6

Bentuk Geometri Tiga Dimensi

ANDA AKAN MEMPELAJARI



- 6.1 Sifat Geometri Bentuk Tiga Dimensi
- 6.2 Bentangan Bentuk Tiga Dimensi
- 6.3 Luas Permukaan Bentuk Tiga Dimensi
- 6.4 Isi Padu Bentuk Tiga Dimensi

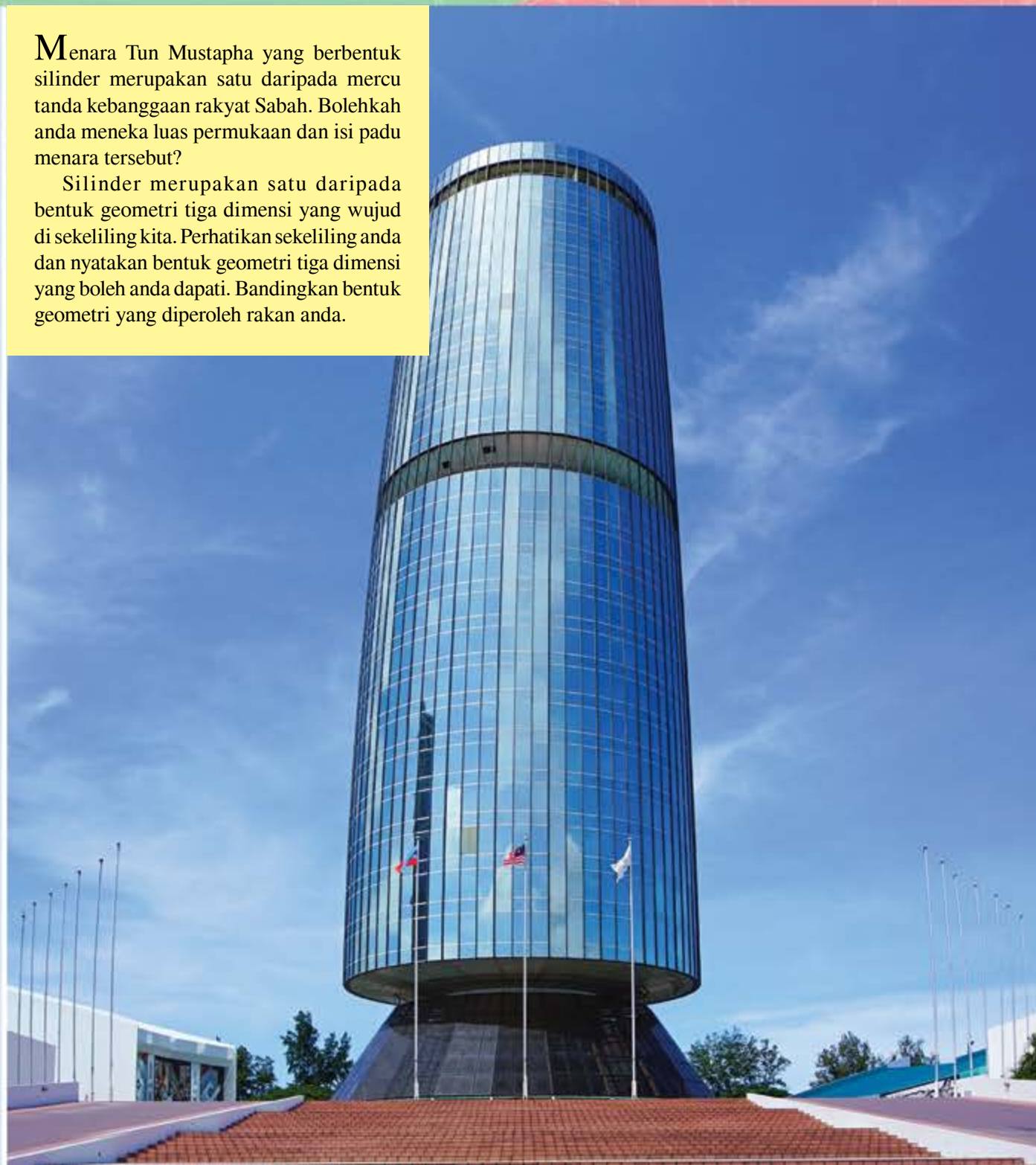


RANGKAI KATA

- Bentuk dua dimensi
- Bentuk tiga dimensi
- Sifat geometri
- Bentangan
- Luas permukaan
- Isi padu
- Rumus
- Keratan rentas
- *Two dimensional shape*
- *Three dimensional shape*
- *Geometrical characteristics*
- *Net*
- *Surface area*
- *Volume*
- *Formula*
- *Cross section*

Menara Tun Mustapha yang berbentuk silinder merupakan satu daripada mercu tanda kebanggaan rakyat Sabah. Bolehkah anda meneka luas permukaan dan isi padu menara tersebut?

Silinder merupakan satu daripada bentuk geometri tiga dimensi yang wujud di sekeliling kita. Perhatikan sekeliling anda dan nyatakan bentuk geometri tiga dimensi yang boleh anda dapati. Bandingkan bentuk geometri yang diperoleh rakan anda.



IMBASAN SILAM

Perkataan geometri berasal daripada dua perkataan Yunani, iaitu 'geo' yang bermaksud bumi dan 'metria' yang bermaksud ukuran. Kajian geometri direvolusi oleh Euclid yang mendapat gelaran sebagai 'Bapa Geometri'. Buku beliau yang bertajuk 'Elements' merupakan rujukan utama dalam pengajian matematik, terutama dalam bidang geometri pada pertengahan kurun ke-20.

Untuk maklumat lanjut:



http://rimbunanilmu.my/mat_t2/ms099

MASLAHAT BAB INI

- Pengetahuan dan kemahiran dalam bab ini dapat membantu arkitek dan jurutera untuk mereka bentuk dan melukis pelan sesebuah bangunan.
- Pereka dalaman juga mengaplikasikan ilmu pengetahuan dalam bab ini untuk menghasilkan landskap dan kerja-kerja rekaan hiasan dalaman yang menarik serta sesuai dengan keluasan ruang yang diperuntukkan.

AKTIVITI KREATIF

Tujuan: Mengklasifikasikan bentuk tiga dimensi

Bahan:



Langkah:

1. Namakan bentuk geometri bagi setiap objek di atas.
2. Bandingkan dan nyatakan perbezaan objek di atas dari segi
 - (i) sifat permukaan
 - (ii) bentuk
3. Bincangkan pendapat anda dengan kawan.

Setiap objek yang ditunjukkan di atas mempunyai bentuk geometri tiga dimensi dengan sifat geometri yang tersendiri. Bentuk geometri dua dimensi seperti segi tiga, segi empat tepat dan poligon mempunyai panjang dan lebar. Selain itu bentuk geometri dua dimensi mempunyai permukaan yang rata. Bentuk tiga dimensi pula mempunyai panjang, lebar dan kedalaman. Bentuk ini mempunyai permukaan sama ada rata atau melengkung. Namun berbeza dengan bulatan kerana ia melibatkan jejari bulatan. Kita akan membincangkan sifat geometri bagi sesebuah bentuk geometri tiga dimensi dengan lebih lanjut dalam topik ini.

6.1 Sifat Geometri Bentuk Tiga Dimensi

6.1.1 Bentuk tiga dimensi

RANGSANGAN MINDA

Tujuan: Meneroka konsep bentuk dua dimensi dan tiga dimensi

Bahan: Perisian geometri dinamik

Langkah:

1. Buka fail MS100 yang telah disediakan.
2. Seret penggelongsor *Buka* sehingga titik *Tutup*. Perhatikan perbezaan rajah dua dimensi dan tiga dimensi tersebut.
3. Ulang langkah 2 sehingga penggelongsor berada pada pola = 11.

Perbincangan:

Bincangkan perbezaan bentuk apabila rajah dua dimensi menjadi tiga dimensi.

Daripada aktiviti di atas, dapat disimpulkan bahawa bentuk tiga dimensi terbina daripada cantuman bentuk dua dimensi.

STANDARD PEMBELAJARAN

Membandingkan, membezakan dan mengklasifikasikan bentuk tiga dimensi termasuk prisma, piramid, silinder, kon dan sfera, dan seterusnya menghuraikan sifat geometri prisma, piramid, silinder, kon dan sfera.

QR CODE

Imbas QR Code atau layari http://rimbunanilmu.my/mat_t2/ms100 untuk meneroka bentangan bentuk tiga dimensi.

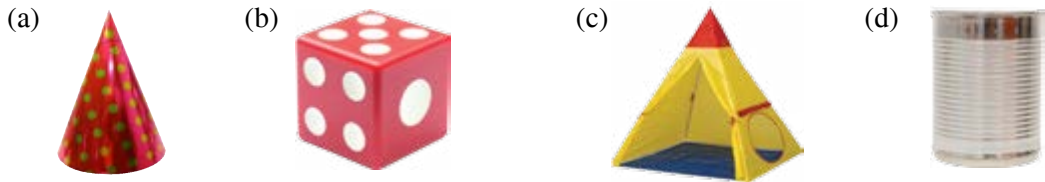


Jadual di bawah menerangkan bentuk geometri tiga dimensi dan sifat-sifat geometri.

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

JOM CUBA 6.1

1. Nyatakan sifat geometri bagi objek tiga dimensi berikut.



IMBAS KEMBALI

Kongruen bermaksud perihai yang mempunyai saiz dan bentuk yang sama.

TAHUKAH ANDA ?

Piramid dan prisma dinamakan mengikut bentuk tapak.

Tetrahedron Prisma heksagon

Prisma segi tiga

TAHUKAH ANDA ?

Bentuk geometri serong

JOM FIKIR

Adakah kubus dan kuboid merupakan sebuah prisma?

2. Nyatakan bentuk tiga dimensi yang mempunyai sifat geometri seperti berikut.
- (a) Mempunyai satu puncak dengan satu permukaan melengkung.
 - (b) Mempunyai satu puncak dengan tapaknya berbentuk poligon.
 - (c) Semua titik di permukaannya mempunyai jarak yang sama dari pusat objek.

6.2 Bentangan Bentuk Tiga Dimensi

6.2.1 Bentangan

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

RANGSANGAN MINDA

Tujuan: Menganalisis bentangan kon, silinder, prisma dan piramid

Bahan: Perisian geometri dinamik, gunting dan pita pelekat

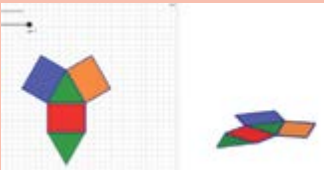
Langkah:



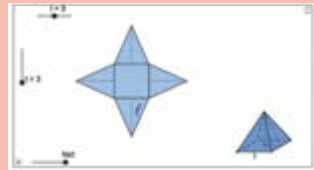
Bentangan Kon



Bentangan Silinder



Bentangan Prisma



Bentangan Piramid

1. Buka fail MS102A yang telah disediakan.
2. Seret penggelongsor bagi setiap bentangan dan perhatikan semua bentangan tersebut.
3. Buka fail MS102B dan mencetaknya.
4. Gunting bentangan itu.
5. Lipat bentangan itu di sepanjang garis putus-putus.
6. Gunakan pita pelekat untuk menetapkan bentuk tiga dimensi.

Contohnya:



Langkah 4



Langkah 5



Langkah 6

STANDARD PEMBELAJARAN

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

QR CODE

Imbas QR Code atau layari http://rimbunanilmu.my/mat_t2/ms102a di bawah untuk menganalisis bentangan bentuk tiga dimensi.



QR CODE

Imbas QR Code atau layari http://rimbunanilmu.my/mat_t2/ms102b di bawah untuk memuat turun fail *bentangan.pdf*.



TAHUKAH ANDA ?

Sebuah kubus dapat memuatkan enam buah piramid dengan tapak segi empat yang bersaiz sama.

Perbincangan:

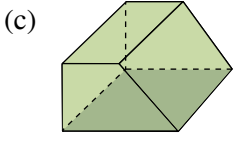
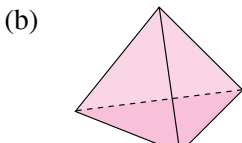
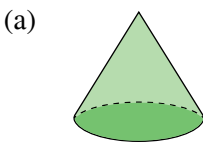
- (i) Adakah bentangan bentuk tiga dimensi boleh dipelbagaikan?
- (ii) Lakarkan pelbagai bentangan kubus.

Daripada aktiviti di sebelah dapat disimpulkan bahawa susunan bentangan bentuk tiga dimensi boleh dipelbagaikan. Jadual di bawah menunjukkan bentuk geometri tiga dimensi dan bentangannya.

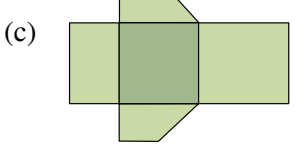
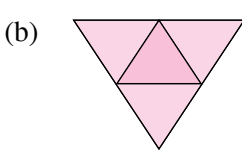
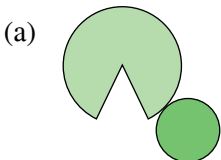
Bentuk Geometri	Bentangan
Silinder	
Kon	
Piramid segi empat	
Prisma segi tiga	

CONTOH 1

Lakarkan bentangan bagi bentuk geometri tiga dimensi berikut.

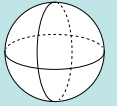


Penyelesaian:



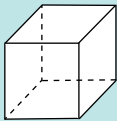
JOM FIKIR

Apakah bentuk bentangan sebuah sfera?



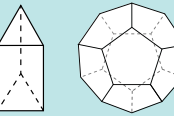
JOM FIKIR

Berapakah bentuk bentangan yang berbeza bagi sebuah kubus?



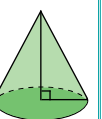
JOM FIKIR

Apakah bentuk bentangan prisma yang berikut?



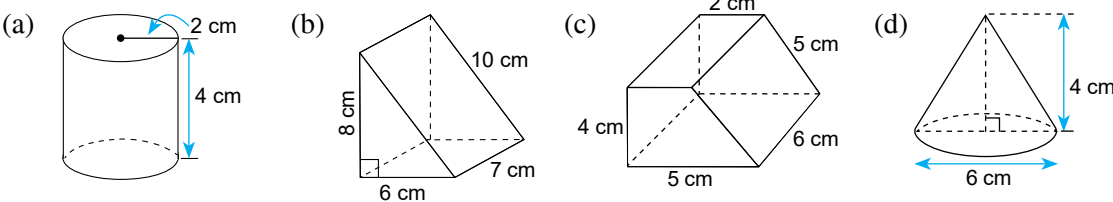
TAHUKAH ANDA ?

Kon dihasilkan dengan putaran sebuah segi tiga bersudut tepat.

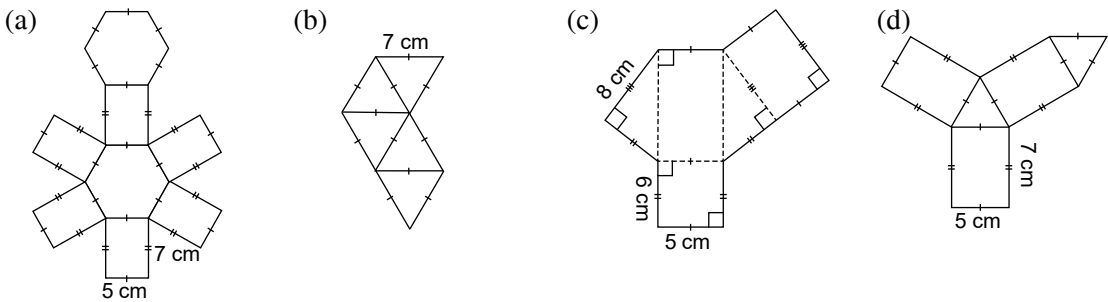


JOM CUBA 6.2

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



2. Nyatakan bentuk tiga dimensi yang boleh dibina daripada bentangan berikut. Bina model sebenar.



6.3 Luas Permukaan Bentuk Tiga Dimensi

6.3.1 Luas permukaan kubus, kuboid, piramid, prisma, silinder dan kon

RANGSANGAN MINDA Individu

Tujuan: Menentukan luas permukaan bentuk geometri tiga dimensi
Bahan: Lembaran kerja
Langkah: Isi petak kosong dengan bilangan muka setiap bentuk geometri tiga dimensi berikut.

STANDARD PEMBELAJARAN

Menerbitkan rumus luas permukaan kubus, kuboid, piramid, prisma, silinder dan kon, dan seterusnya menentukan luas permukaan bentuk tersebut.

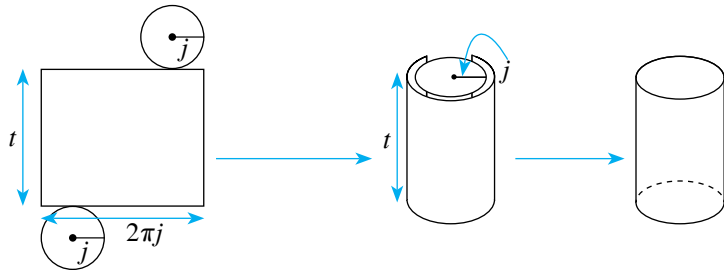
Bentuk	Bentangan	Luas Permukaan
Kubus		× luas segi empat sama
Kuboid		× luas segi empat tepat + × luas segi empat sama

Piramid		× luas segi empat sama + × luas segi tiga
Prisma		× luas segi tiga + × luas segi empat
Silinder		× luas bulatan + × luas segi empat tepat
Kon		× luas bulatan + × luas permukaan melengkung

Perbincangan:
Rumus luas permukaan setiap bentuk objek tiga dimensi di atas.

Luas permukaan bentuk geometri tiga dimensi dapat dihitung dengan menjumlahkan luas semua permukaan bentuk geometri tiga dimensi tersebut.

► Luas permukaan sebuah silinder tertutup dihitung daripada bentangan silinder



TAHUKAH ANDA?
Kubus juga dikenali sebagai heksahedron kerana kubus mempunyai enam permukaan.

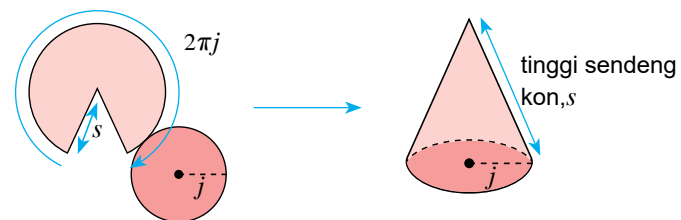
Daripada bentangan silinder, panjang segi empat ialah lilitan bulatan dan lebar segi empat ialah tinggi silinder.

$$\begin{aligned}
 \text{Luas permukaan silinder} &= (2 \times \text{luas bulatan}) + \text{luas segi empat} \\
 &= (2 \times \pi j^2) + (2\pi j \times t) \\
 &= 2\pi j^2 + 2\pi jt
 \end{aligned}$$

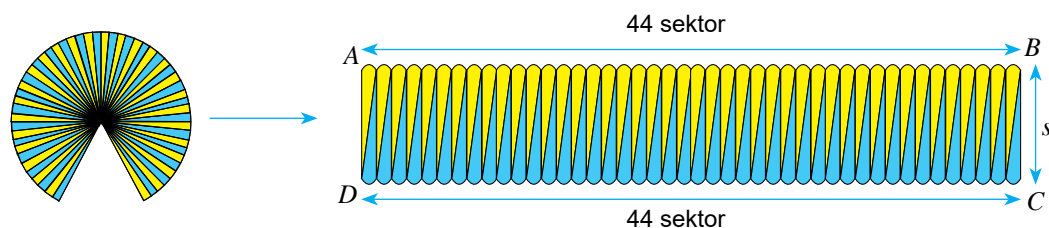
IMBAS KEMBALI

Luas bulatan = πj^2
 Lilitan bulatan = $2\pi j$

► Luas permukaan sebuah kon tertutup dihitung daripada bentangan kon



Potong permukaan melengkung kepada 88 sektor yang sama saiz, kemudian susun seperti dalam rajah di bawah.



Rajah berbentuk segi empat $ABCD$ terhasil. Hasil tambah panjang AB dan CD ialah lilitan tapak kon,
 $AB + CD = \text{Lilitan tapak}$
 $= 2\pi j$

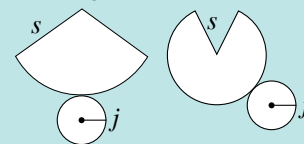
Maka, panjang $AB = \text{Panjang } CD$
 $= \frac{1}{2} \times 2\pi j$
 $= \pi j$

Luas permukaan melengkung = Luas segi empat $ABCD$
 $= \text{panjang} \times \text{lebar}$
 $= AB \times BC$
 $= \pi j \times s$
 $= \pi js$

Luas bulatan, tapak $= \pi j^2$
 Luas permukaan kon = Luas tapak + Luas permukaan melengkung
 $= \pi j^2 + \pi js$

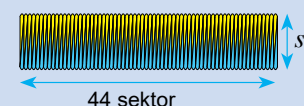
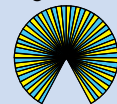
JOM FIKIR

Apakah beza dua bentangan berikut?



TIP

Potong permukaan melengkung kepada 88 sektor yang sama saiz:

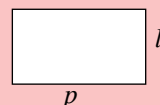


Semakin kecil bahagian permukaan melengkung dipotong, susunan potongan bahagian semakin menyerupai bentuk segi empat dan ukuran dimensinya semakin tepat.



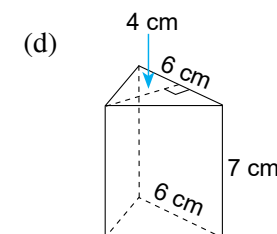
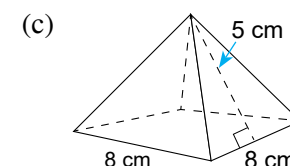
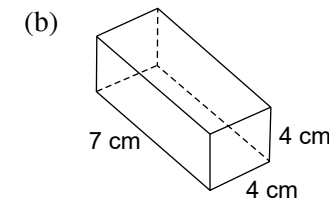
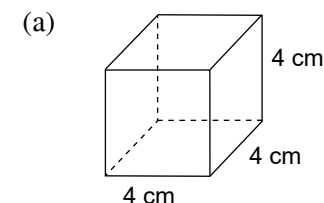
IMBAS KEMBALI

Luas segi empat = panjang $\times$ lebar



CONTOH 2

Hitung luas permukaan bentuk geometri berikut.



Penyelesaian:

(a) Luas permukaan kubus
 $= 6 \times \text{luas segi empat sama}$
 $= 6 \times (4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm})$
 $= 6 \times 16 \text{ cm}^2$
 $= 96 \text{ cm}^2$

(b) Luas permukaan kuboid
 $= (4 \times \text{luas segi empat tepat}) + (2 \times \text{luas segi empat sama})$
 $= (4 \times 4 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}) + (2 \times 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm})$
 $= (4 \times 28 \text{ cm}^2) + (2 \times 16 \text{ cm}^2)$
 $= 144 \text{ cm}^2$

(c) Luas permukaan piramid
 $= (4 \times \text{luas segi tiga}) + (\text{luas segi empat sama})$
 $= 4 \left(\frac{1}{2} \times 8 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \right) + (8 \text{ cm} \times 8 \text{ cm})$
 $= 80 \text{ cm}^2 + 64 \text{ cm}^2$
 $= 144 \text{ cm}^2$

TAHUKAH ANDA?

Perisian Autocad boleh digunakan untuk mencari luas permukaan sesuatu bentuk geometri.

TIP

Bentuk dua dimensi ialah bentuk yang mempunyai dua ukuran asas, iaitu panjang dan lebar yang akan membentuk luas permukaan. Bentuk dua dimensi tidak mempunyai isi padu.

Bentuk tiga dimensi mempunyai tiga ukuran asas, iaitu panjang, lebar dan tinggi. Bentuk tiga dimensi mempunyai isi padu.

TAHUKAH ANDA?

Terdapat dua jenis pepejal, polihedron dan bukan polihedron. Sebuah polihedron ialah pepejal dengan permukaan rata dan setiap muka ialah poligon. Pepejal bukan polihedron ialah pepejal dengan permukaan melengkung seperti sfera, silinder dan kon.

(d) Luas permukaan prisma

$$= (3 \times \text{luas tapak segi empat}) + (2 \times \text{luas segi tiga})$$

$$= [(1 \times 6 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}) + (2 \times 5 \text{ cm} \times 7 \text{ cm})] +$$

$$2 \left(\frac{1}{2} \times 4 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} \right)$$

$$= 42 \text{ cm}^2 + 70 \text{ cm}^2 + 24 \text{ cm}^2$$

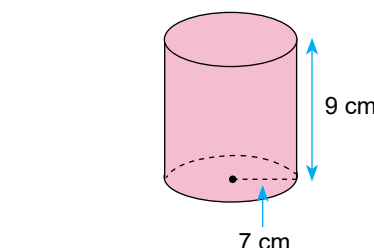
$$= 136 \text{ cm}^2$$

CONTOH 3

Hitung luas permukaan silinder di sebelah. Diberi jejari bulatan ialah 7 cm. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan silinder} &= 2\pi j^2 + 2\pi jt \\ &= \left(2 \times \frac{22}{7} \times 7^2 \right) + \left(2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 9 \right) \\ &= 308 \text{ cm}^2 + 396 \text{ cm}^2 \\ &= 704 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

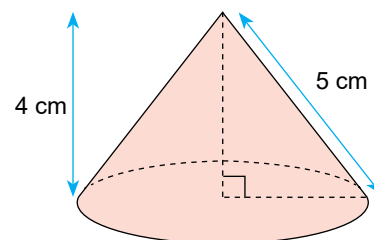


CONTOH 4

Rajah menunjukkan sebuah kon tegak. Diberi jejari bulatan ialah 3 cm. Hitung luas permukaan kon. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)

Penyelesaian:

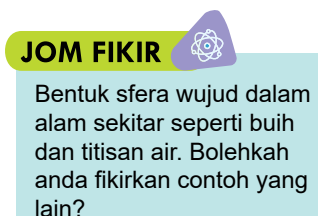
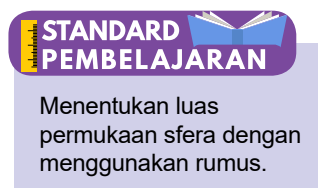
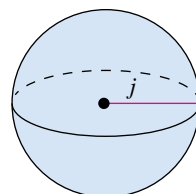
$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan kon} &= \pi j^2 + \pi js \\ &= \left(\frac{22}{7} \times 3^2 \right) + \left(\frac{22}{7} \times 3 \times 5 \right) \\ &= 28.29 \text{ cm}^2 + 47.14 \text{ cm}^2 \\ &= 75.43 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$



6.3.2 Luas permukaan sfera

Luas permukaan sebuah sfera yang berjejari j boleh ditentukan dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Luas permukaan sfera} = 4\pi j^2$$

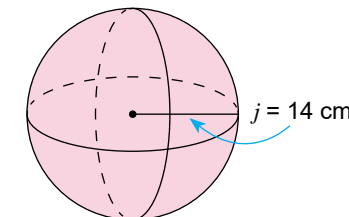


CONTOH 5

Rajah menunjukkan sebuah sfera. Hitung luas permukaan sfera tersebut. Diberi jejari = 14 cm. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)

Penyelesaian:

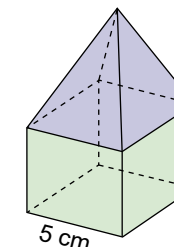
$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan} &= 4\pi j^2 \\ &= 4 \times \frac{22}{7} \times 14^2 \\ &= 2464 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$



6.3.3 Penyelesaian masalah

CONTOH 6

Rajah menunjukkan sebuah bongkah, gabungan piramid dan kubus. Tinggi bongkah adalah 11 cm. Hitung luas permukaan gabungan bentuk geometri tiga dimensi tersebut. Nyatakan jawapan dalam unit m^2 .



Penyelesaian:

Memahami masalah

Menghitung luas permukaan bentuk gabungan geometri tiga dimensi.

Merancang strategi

- Menentukan bentuk yang terlibat.
- Menentukan rumus luas permukaan bagi setiap bentuk yang terlibat.

Membuat kesimpulan

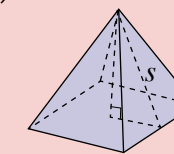
$$\begin{aligned} 1 \text{ m}^2 &= 10\,000 \text{ cm}^2 \\ \therefore \frac{190 \text{ cm}^2}{10\,000 \text{ cm}^2} \times 1 \text{ m}^2 &= 0.019 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Luas permukaan bentuk gabungan tersebut ialah 0.019 m^2 .

Melaksanakan strategi

Bentuk yang terlibat ialah kubus dan piramid. Jumlah luas permukaan

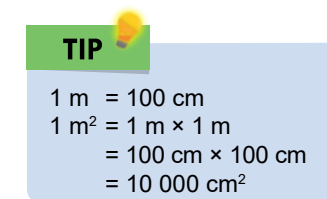
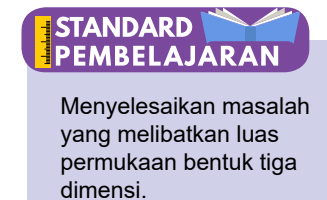
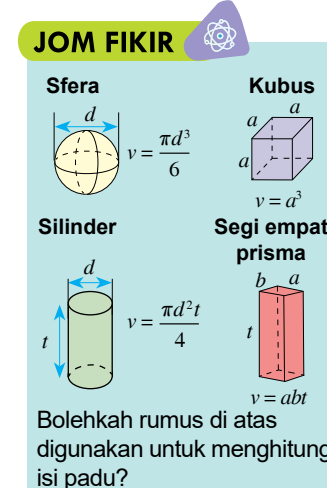
$$\begin{aligned} &= 5 \times (\text{luas segi empat}) + 4 \times (\text{luas segi tiga}) \\ &= 5(5 \times 5) + 4 \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 6.5 \right) \\ &= 125 + 65 \\ &= 190 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$



tinggi tegak piramid = 6 cm

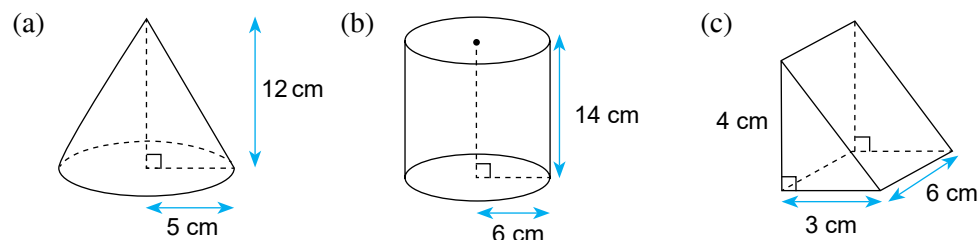
s = tinggi sendeng piramid

$$\begin{aligned} &= \sqrt{6^2 + 2.5^2} \\ &= 6.5 \text{ cm} \end{aligned}$$

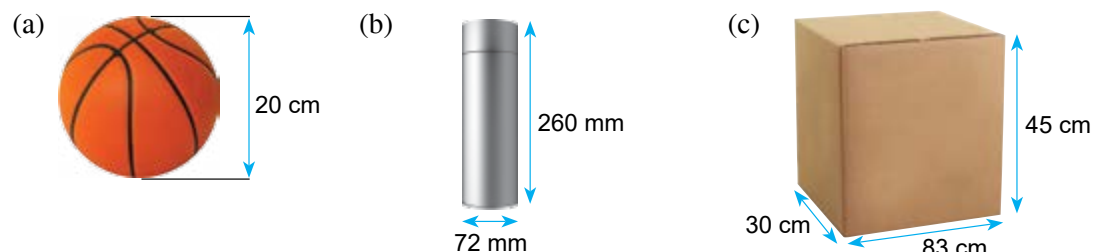


JOM CUBA 6.3

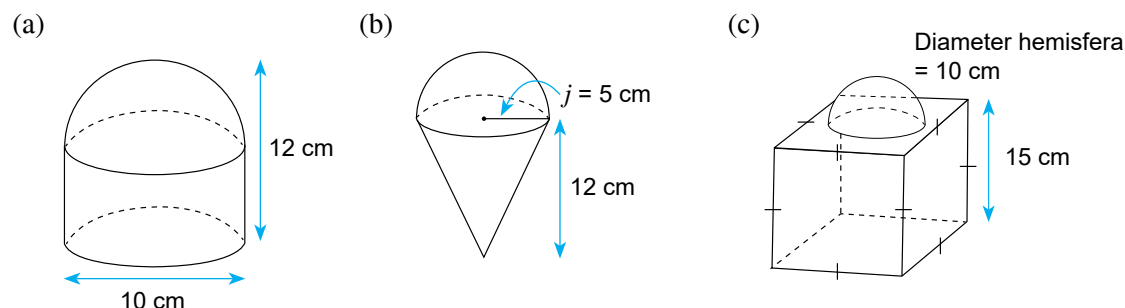
1. Hitung luas permukaan objek bentuk geometri tiga dimensi berikut.



2. Hitung luas permukaan objek berikut.



3. Hitung luas permukaan gabungan bentuk geometri tiga dimensi berikut.

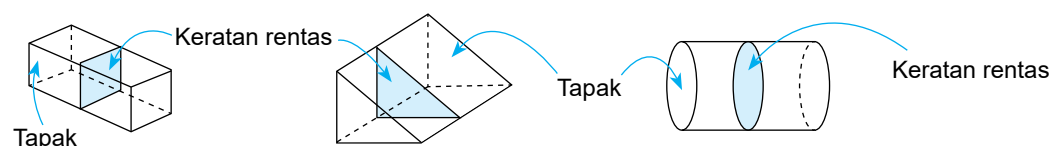


6.4 Isi Padu Bentuk Tiga Dimensi

6.4.1 Menerbitkan rumus

► Isi padu prisma dan silinder

Isi padu suatu bentuk geometri tiga dimensi ialah ukuran ruang yang memenuhi bentuk geometri tiga dimensi tersebut. Bentuk ini diukur dalam unit padu seperti milimeter padu (mm^3), sentimeter padu (cm^3) atau meter padu (m^3). Perhatikan bentuk geometri tiga dimensi di bawah. Apakah hubungan antara keratan rentas dengan tapak?



STANDARD PEMBELAJARAN

Menerbitkan rumus isi padu prisma dan silinder, dan seterusnya membentuk rumus piramid dan kon.

► Isi padu prisma

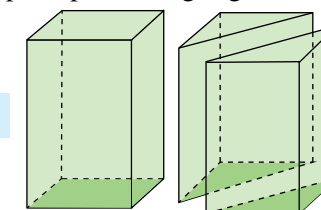
Perhatikan bentuk kuboid di bawah.

$$\begin{aligned}\text{Isi padu kuboid} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} \\ &= \text{luas tapak} \times \text{tinggi}\end{aligned}$$

Kuboid tersebut dipotong kepada dua bahagian yang sama saiz melalui pepenjurunya. Dua buah prisma segi tiga terhasil. Hubungan antara isi padu kuboid dengan isi padu prisma segi tiga ialah

$$\begin{aligned}\text{Isi padu prisma segi tiga} &= \frac{1}{2} \times \text{isi padu kuboid} \\ &= \frac{1}{2} \times \text{luas tapak} \times \text{tinggi} \\ &= \frac{1}{2} \times \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi}\end{aligned}$$

luas segi tiga



Maka, **Isi padu prisma = luas keratan rentas $\times$ tinggi**

► Isi padu silinder



Rajah di atas menunjukkan sekeping syiling berbentuk sebuah bulatan. Jika 10 keping syiling disusun menegak akan menghasilkan sebuah silinder.

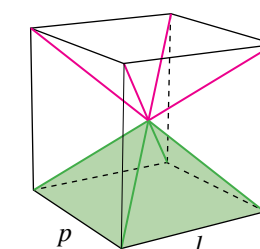
$$\begin{aligned}\text{Maka, isi padu silinder} &= \text{luas tapak} \times \text{tinggi} \\ &= \pi r^2 \times t\end{aligned}$$

$$\text{Isi padu silinder} = \pi r^2 t$$

► 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 adalah separuh daripada ketinggian kubus.

$$\begin{aligned}\text{Luas tapak piramid} &= p \times l \\ \text{Tinggi piramid} &= \frac{t}{2} \\ \text{maka, tinggi kubus, } t &= 2 \times \text{tinggi piramid} \\ \text{Isi padu piramid} &= \frac{\text{Isi padu kubus}}{6} \\ &= \frac{p \times l \times t}{6} \\ &= \frac{p \times l \times (2 \times \text{tinggi piramid})}{6} \\ &= \frac{p \times l \times \text{tinggi piramid}}{3} \\ &= \frac{\text{Luas tapak piramid} \times \text{tinggi piramid}}{3}\end{aligned}$$



JOM FIKIR

Bolehkah aktiviti yang sama dijalankan menggunakan piramid bertapak segi empat sama dan kuboid?

Maka,

$$\begin{aligned}\text{Isi padu piramid} &= \frac{1}{3} \times \text{luas tapak} \times \text{tinggi}\end{aligned}$$

► Isi padu kon

RANGSANGAN MINDA

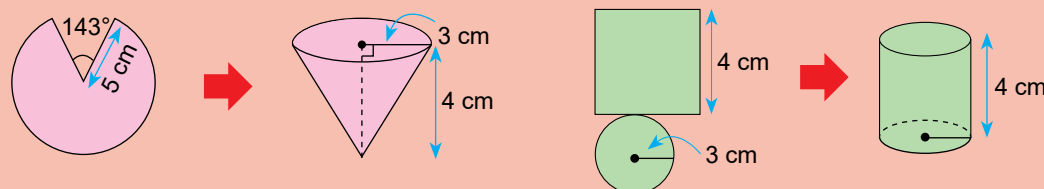


Tujuan: Menerbitkan rumus isi padu kon

Bahan: Kad manila, gunting, gam dan sagu halus

Langkah:

1. Bina sebuah kon terbuka dan silinder terbuka dengan ukuran tinggi tegak dan luas tapak yang sama seperti dalam rajah di bawah.



2. Masukkan sagu halus ke dalam kon sehingga penuh.
3. Tuang sagu dari kon ke dalam silinder.
4. Ulang langkah 2 dan 3 sehingga sagu penuh di dalam silinder. Berapakah bilangan kon yang diperlukan?

Perbincangan:

- (i) Bandingkan perbezaan keputusan yang anda peroleh dengan keputusan kawan anda.
- (ii) Bincangkan hubungan antara isi padu kon dengan silinder.

Daripada aktiviti di atas, didapati anda memerlukan 3 kon sagu halus untuk memenuhi silinder. Oleh itu, $3 \times \text{isi padu kon} = 1 \times \text{isi padu silinder}$

$$\text{Isi padu kon} = \frac{1}{3} \times \text{isi padu silinder}$$

Maka, $\text{Isi padu kon} = \frac{1}{3} \pi j^2 t$

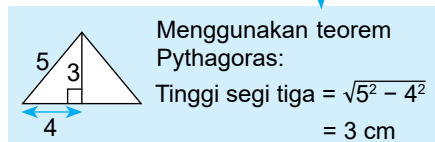
6.4.2 Menghitung isi padu

CONTOH 7

Hitung isi padu prisma tegak di sebelah.

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Isi padu prisma} &= \text{Luas keratan rentas} \times \text{Tinggi} \\ &= \text{Luas segi tiga} \times \text{Tinggi} \\ &= \left(\frac{1}{2} \times 8 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} \right) \times 12 \text{ cm} \\ &= 144 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$



STANDARD PEMBELAJARAN

Menentukan isi padu prisma, silinder, kon, piramid dan sfera dengan menggunakan rumus.

IMBAS KEMBALI

Unit SI bagi:

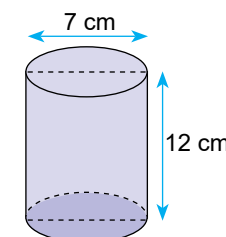
- (i) Luas ialah cm^2 (sentimeter persegi)
- (ii) Isi padu ialah cm^3 (sentimeter padu)

CONTOH 8

Hitung isi padu silinder tegak di sebelah. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Isi padu silinder} &= \text{Luas keratan rentas} \times \text{Tinggi} \\ &= \pi j^2 t \\ &= \left(\frac{22}{7} \times 3.5 \text{ cm} \times 3.5 \text{ cm} \right) \times 12 \text{ cm} \\ &= 462 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

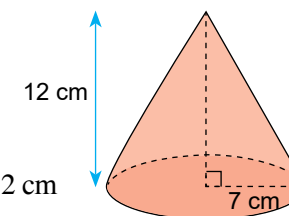


CONTOH 9

Hitung isi padu kon tegak di sebelah. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)

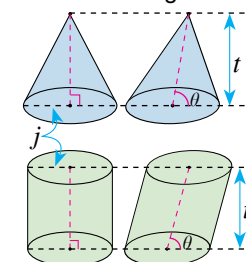
Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Isi padu kon} &= \frac{1}{3} \times \text{Luas tapak} \times \text{Tinggi} \\ &= \frac{1}{3} \pi j^2 t \\ &= \frac{1}{3} \times \left(\frac{22}{7} \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} \right) \times 12 \text{ cm} \\ &= 616 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$



TAHUKAH ANDA?

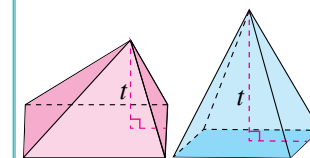
Isi padu objek tiga dimensi berbentuk serong.



t = tinggi kon
 B = luas tapak

$$I = \frac{1}{3} Bt$$

$$I = \frac{1}{3} \pi j^2 t$$



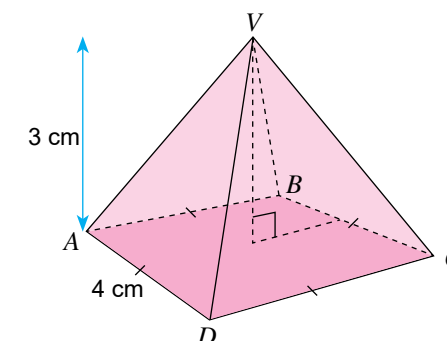
$$\text{Isi padu} = \frac{1}{3} Bt$$

CONTOH 10

Hitung isi padu piramid tegak di sebelah.

Penyelesaian:

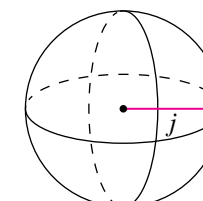
$$\begin{aligned} \text{Isi padu piramid} &= \frac{1}{3} \times \text{Luas tapak} \times \text{Tinggi} \\ &= \frac{1}{3} \times (4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}) \times 3 \text{ cm} \\ &= 16 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$



► 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

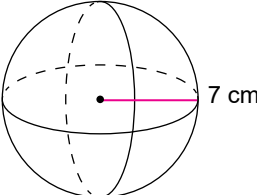
$$\text{Isi padu sfera} = \frac{4}{3} \pi j^3$$



CONTOH 11

Hitung isi padu sfera berjari 7 cm. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)

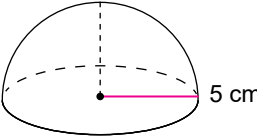
Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Isi padu sfera} &= \frac{4}{3} \pi j^3 \\ &= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} \\ &= 1\,437.33 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$


CONTOH 12

Hitung isi padu hemisfera berjari 5 cm. Berikan jawapan dalam dua tempat perpuluhan. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)

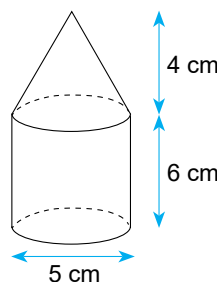
Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Isi padu hemisfera} &= \frac{1}{2} \times \text{Isi padu sfera} \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi j^3 \\ &= \frac{2}{3} \pi j^3 \\ &= \frac{2}{3} \times \frac{22}{7} \times 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \\ &= 261.90 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$


6.4.3 Penyelesaian masalah

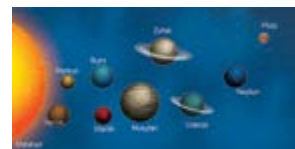
CONTOH 13

Salim seorang pengusaha aiskrim secara kecil-kecilan. Dia menjual aiskrimnya di dalam bekas seperti rajah di bawah. Jika dia menetapkan sasaran untuk menjual 10 000 bekas sebulan, berapa liter aiskrim yang diperlukan dalam tempoh sebulan? Bundarkan jawapan kepada liter yang terhampir. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)



TAHUKAH ANDA ?

Sistem suria terdiri daripada matahari dan beberapa planet yang berbentuk sfera. Ini termasuk planet Bumi. Perhatikan kedudukan Bumi dalam sistem suria.



Jejari setiap planet,
Merkuri = 2 423 km
Venus = 6 059 km
Bumi = 6 378 km
Pluto = 1 180 km
Marih = 3 394 km

JOM FIKIR

Bola besi yang digunakan dalam pertandingan lontar peluru mempunyai jejari 4.9 cm. Ketumpatan logam yang digunakan untuk membuat bola besi adalah 7.8 g/cm³. Hitung jisim bola besi tersebut.

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan isi padu bentuk tiga dimensi.

TAHUKAH ANDA ?

Kementerian Kesihatan Malaysia menganjurkan pemakanan secara sihat dalam kalangan rakyat Malaysia dengan pengambilan kalori yang betul mengikut umur dan keperluan harian individu. Nilai kalori makanan yang diperlukan oleh remaja lelaki berumur 13 – 15 tahun ialah 2 200 kalori sehari manakala remaja perempuan berumur 13 – 15 tahun memerlukan 1 800 kalori makanan sehari.

Penyelesaian:

Memahami masalah

Menghitung isi padu air yang diperlukan untuk membuat 10 000 bekas aiskrim dalam liter yang terhampir.

Merancang strategi

- Menentukan isi padu satu bekas.
- Menentukan jumlah isi padu 10 000 bekas.

Membuat kesimpulan

$$\begin{aligned} 1 \text{ liter} &= 1\,000 \text{ cm}^3 \\ 1\,440\,500 \text{ cm}^3 &= \frac{1\,440\,500 \text{ cm}^3}{1\,000 \text{ cm}^3} \times 1 \text{ liter} \\ &= 1\,440.5 \text{ liter} \\ \text{Maka, } 1\,440.5 \text{ liter ais krim diperlukan.} \end{aligned}$$

Melaksanakan strategi

$$\begin{aligned} \text{Isi padu silinder} &= \pi j^2 t \\ &= \frac{22}{7} \times 2.5 \text{ cm} \times 2.5 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} \\ &= 117.86 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

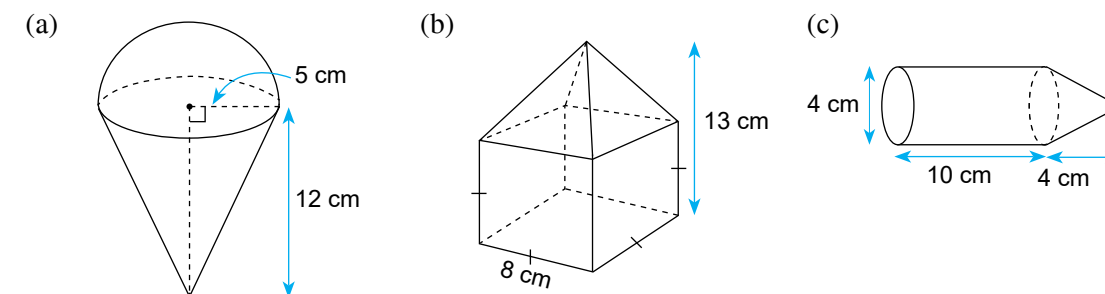
$$\begin{aligned} \text{Isi padu kon} &= \frac{1}{3} \times \pi j^2 t \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 2.5 \text{ cm} \times 2.5 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \\ &= 26.19 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka, isi padu bekas} &= 117.86 \text{ cm}^3 + 26.19 \text{ cm}^3 \\ &= 144.05 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

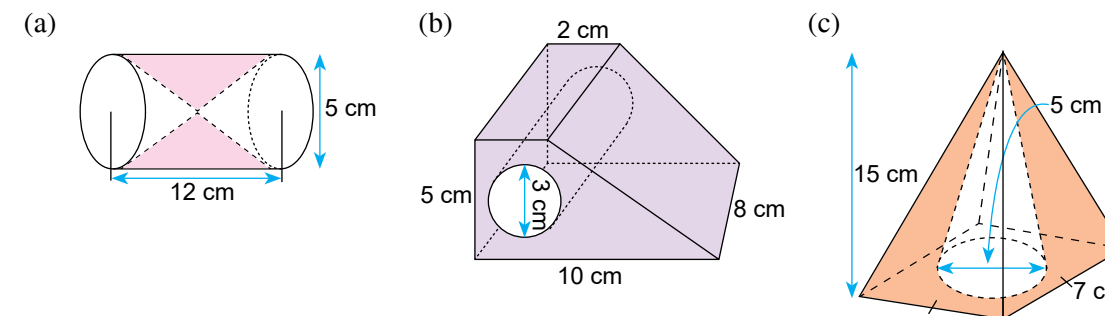
$$\begin{aligned} \text{Jumlah isi padu 10 000 bekas} &= 10\,000 \times 144.05 \text{ cm}^3 \\ &= 1\,440\,505 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

JOM CUBA 6.4

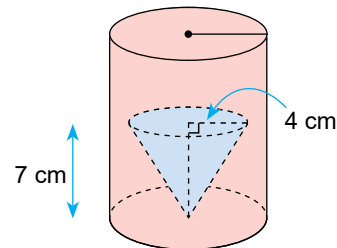
- Hitung isi padu bentuk berikut.



- Hitung isi padu kawasan berlerek.

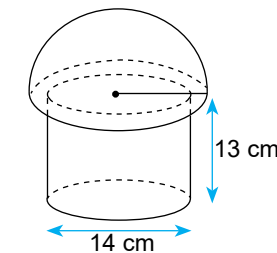


3. Ali menuang air ke dalam sebuah bekas berbentuk silinder yang berjari 7 cm dan tingginya 15 cm sehingga penuh. Setelah itu, sebuah pepejal berbentuk kon dimasukkan sepenuhnya ke dalam silinder itu seperti rajah. Selepas seketika, pepejal kon tersebut dikeluarkan dari silinder. Hitung isi padu baki air yang tertinggal di dalam silinder itu.



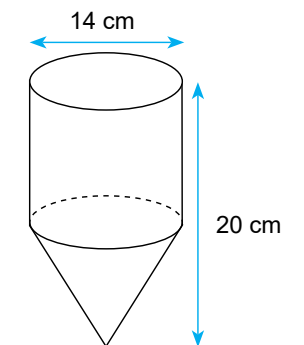
4. Sebuah blok logam piramid dengan tapak segi empat sama bersaiz 15 cm dan tinggi 10 cm dileburkan untuk menghasilkan beberapa biji bebola sfera yang berjari 5 mm. Berapakah jumlah blok piramid yang diperlukan untuk menghasilkan 2 850 bebola sfera tersebut?

4. Perhatikan rajah di bawah. Diameter hemisfera tersebut ialah 22 cm, hitung
(a) isi padu gabungan bentuk geometri tiga dimensi di bawah.
(b) jumlah bilangan guli dengan isi padu 343 mm^3 yang boleh dimasukkan ke dalam bekas tersebut.

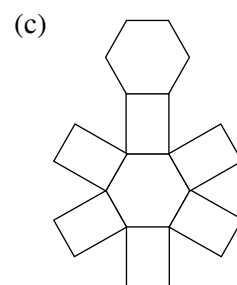
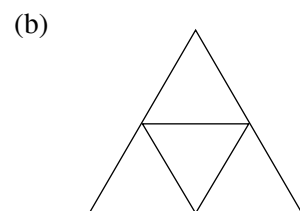
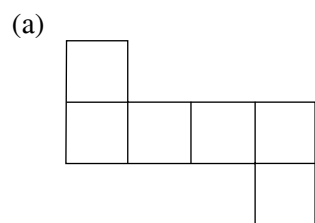


5. Seorang pelukis ingin membuat lukisan penuh pada permukaan sebuah tembikar hiasan yang berbentuk silinder. Tembikar berbentuk silinder tersebut mempunyai ketinggian 10 cm dan jejari 3.5 cm. Jika satu tiub warna dapat menghasilkan lukisan seluas 100 cm^2 , berapakah bilangan tiub warna yang diperlukan untuk membuat lukisan penuh pada 10 buah tembikar yang sama jenis?

6. Rajah di sebelah menunjukkan gabungan silinder dan kon. $\frac{1}{2} \text{ kg}$ gula dapat menghasilkan 1 liter air gula untuk dibuat manisan mengikut bentuk tersebut. Jika tinggi silinder ialah dua kali jejari silinder, berapakah jumlah manisan yang dapat dihasilkan dengan 100 kg gula?

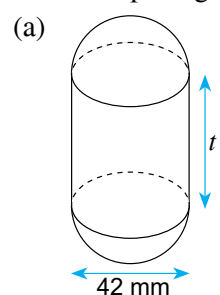


1. Nyatakan bentuk asal bentangan berikut.

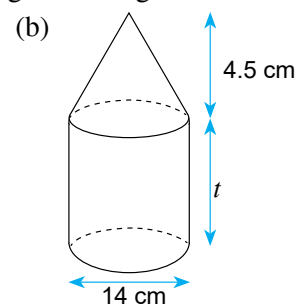


2. Sebuah botol air berbentuk silinder dengan ketinggian 20 cm dan diameter 5.5 cm diisi air hingga penuh. Vincent ingin memindahkan air di dalam botol itu ke dalam sebuah bekas berbentuk kubus. Nyatakan panjang minimum sisi kubus tersebut.

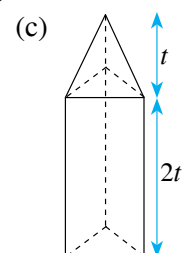
3. Diberi isi padu gabungan bentuk geometri tiga dimensi berikut, hitung nilai t .



Isi padu = $122\,000 \text{ mm}^3$



Isi padu = $1\,540 \text{ cm}^3$

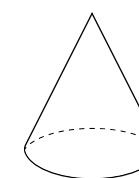


luas keratan rentas
prisma = 325 cm^2
Isi padu = $6\,825 \text{ cm}^3$

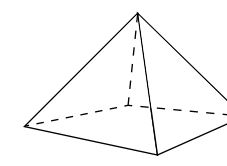
7. Sebuah silinder terbuka di bahagian atas dengan ketinggian dua kali jejari tapaknya, diisi air sehingga tiga perempat penuh. Sebanyak 539 ml air diperlukan lagi untuk memenuhi silinder tersebut. Hitung luas, dalam unit cm^2 , permukaan silinder. (Guna $\pi = \frac{22}{7}$)

8. Rajah di bawah menunjukkan satu bongkah kon dan satu bongkah piramid. Isi padu piramid ialah tiga kali ganda isi padu kon. Luas tapak piramid ialah dua kali ganda luas tapak kon. Hitung jumlah tinggi kon dan tinggi piramid, jika tinggi kon ialah 18 cm.

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

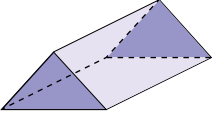
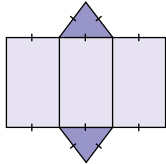
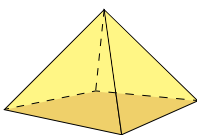
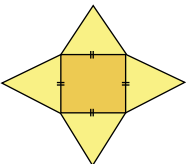
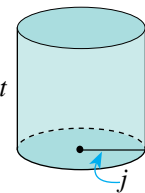
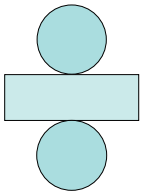
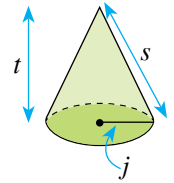
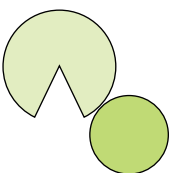
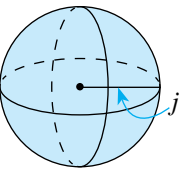


kon



piramid

INTI PATI BAB

Bentuk geometri	Bentangan	Luas permukaan	Isi padu
Prisma 		$(2 \times \text{luas segi tiga}) + (3 \times \text{luas segi empat})$	Luas keratan rentas $\times$ tinggi
Piramid 		$\text{Luas tapak} + (4 \times \text{luas segi tiga})$ $= (\text{panjang} \times \text{lebar}) + 4(\frac{1}{2} \times \text{tapak} \times \text{tinggi})$	$\frac{1}{3} \times \text{luas tapak} \times \text{tinggi}$
Silinder 		$2\pi j^2 + 2\pi jt$	$\pi j^2 t$
Kon 		$\pi j^2 + \pi js$	$\frac{1}{3} \pi j^2 t$
Sfera 		$4\pi j^2$	$\frac{4}{3} \pi j^3$

REFLEKSI DIRI

Pada akhir bab ini, saya dapat:

1. Membandingkan, membezakan dan mengklasifikasikan bentuk tiga dimensi termasuk prisma, piramid, silinder, kon dan sfera, dan seterusnya menghuraikan sifat geometri prisma, piramid, silinder, kon dan sfera.

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

3. Menerbitkan rumus luas permukaan kubus, kuboid, piramid, prisma, silinder dan kon, dan seterusnya menentukan luas permukaan bentuk tersebut.

4. Menentukan luas permukaan sfera dengan rumus.

5. Menyelesaikan masalah yang melibatkan luas permukaan bentuk tiga dimensi.

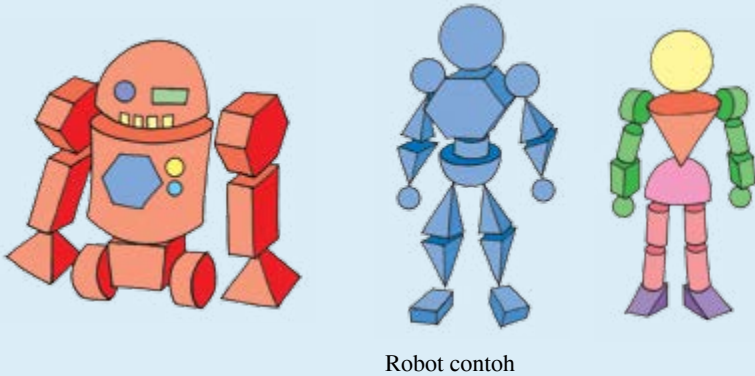
6. Menerbitkan rumus isi padu prisma dan silinder, dan seterusnya membentuk rumus piramid dan kon.

7. Menentukan isi padu prisma, silinder, kon, piramid dan sfera dengan rumus.

8. Menyelesaikan masalah yang melibatkan isi padu bentuk tiga dimensi.

PROJEK MINI

Cipta sebuah robot yang terdiri daripada bentuk kubus, kuboid, prisma, piramid, silinder, kon dan sfera. Murid perlu menghasilkan bentuk itu sendiri. Anda boleh menggabungkan bentuk-bentuk geometri tiga dimensi tersebut.



Robot contoh