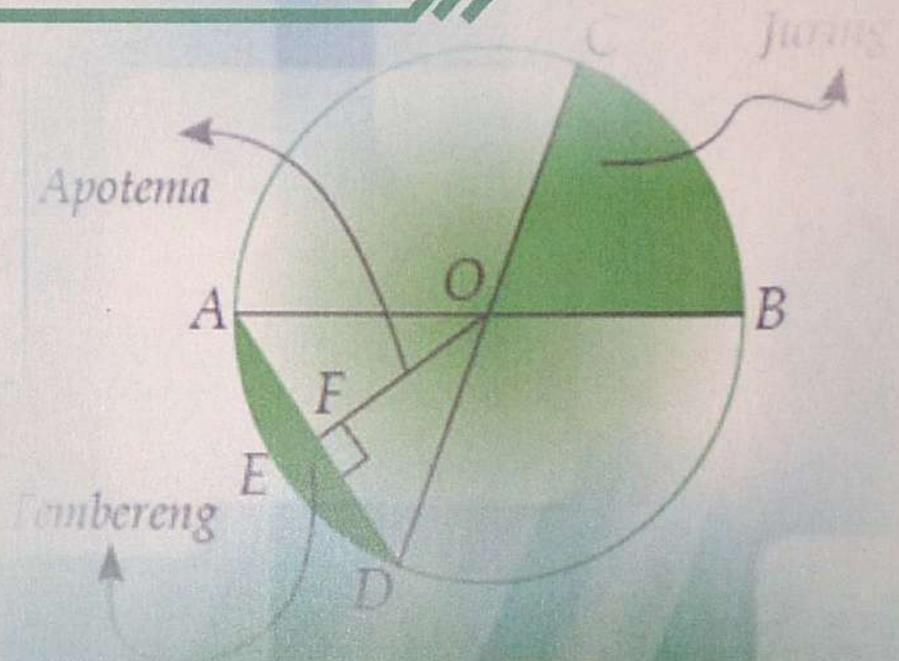
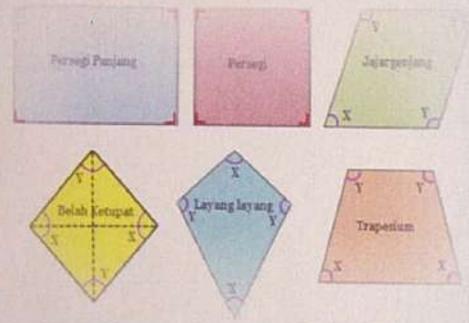


Yunita Wildaniati, M.Pd.

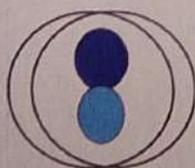


# GEOMETRI DATAR DAN RUANG

Dilengkapi dengan Contoh Soal dan Penyelesaiannya

Buku ini disusun untuk referensi para guru dan mahasiswa calon guru Pendidikan Dasar (Intidaiyah/SD dan Tsanawiyah/SMP). Penyusunan Buku Geometri Datar dan Ruang ini sebagai wujud kepedulian atas rendahnya prestasi belajar matematika mahasiswa Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah. Mengingat buku penunjang pembelajaran matematika masih relatif sedikit, buku ini akan memberi kontribusi dan menambah khasanah keilmuan di negara kita. Diharapkan dengan hadirnya buku ini dapat dimanfaatkan oleh guru dan mahasiswa calon guru sebagai bahan bacaan untuk menambah wawasan. Selain itu dapat juga digunakan oleh orang tua ketika membantu siswa di rumah.

Buku ini mencakup 4 materi yaitu Segi tiga, Segi empat, lingkaran, dan Bangun ruang. Sajian materi dalam buku ini menggunakan pendekatan pemecahan masalah yang sekurang-kurangnya pada contoh soal dan latihan senantiasa terdapat soal non-rutin yang merupakan masalah yang harus dipecahkan. Pada contoh soal dipaparkan secara detail terkait langkah-langkah penyelesaian masalah.



CV. IQIBO  
Penerbitan

ISBN: 978-602-553-310-5



9 78602 5533105

# Geometri Datar dan Ruang

UU No. 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta  
Fungsi dan Sifat Hak Cipta Pasal 2

1. Hak Cipta merupakan hak eksklusif bagi pencipta atau pemegang Hak Cipta untuk mengumumkan atau memperbanyak ciptaannya, yang timbul secara otomatis setelah suatu ciptaan dilahirkan tanpa mengurangi pembatasan menurut peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Hak Terkait Pasal 49

1. Pelaku memiliki hak eksklusif untuk memberikan izin atau melarang pihak lain tanpa persetujuannya membuat, memperbanyak, atau menyiarkan rekaman suara dan /atau gambar pertunjukannya.

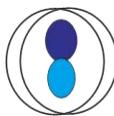
Sanksi Pelanggaran Pasal 72

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan /atau denda paling sedikit Rp. 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan /atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan /atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

# Geometri Datar dan Ruang

Oleh:

Yunita Wildaniati, M.Pd.



CV. IQRO  
Penerbitan

Perpustakaan Nasional RI  
Katalog Dalam Terbitan (KDI)

Geometri Datar dan Ruang

ISBN: 978-602-5533-10-5

Penulis:  
Yunita Wildaniati, M.Pd.

Editor: Muhamad Dini Handoko, M.Pd.

Sampul dan Tata Letak: Tim CV. IQRO'

Cetakan Pertama, 2018

16 cm X 24 cm

150 halaman

Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang  
All Right Reserved

Jl. Jenderal A. Yani No.157 Iring Mulyo Kota Metro, Lampung  
Telp/WA: 081379404918  
web: iqrometro.co.id  
e-mail: team@iqrometro.co.id

## Kata Pengantar

### بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanawataala, karena hanya atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan buku “Geometri Datar dan Ruang”.

Buku ini disusun untuk referensi para guru dan mahasiswa calon guru Pendidikan Dasar (Intidaiyah/SD dan Tsanawiyah/SMP). Penyusunan Buku Geometri Datar dan Ruang ini sebagai wujud kepedulian atas rendahnya prestasi belajar matematika mahasiswa Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah. Mengingat buku penunjang pembelajaran matematika masih relatif sedikit, buku ini akan memberi kontribusi dan menambah khasanah keilmuan di negara kita. Diharapkan dengan hadirnya buku ini dapat dimanfaatkan oleh guru dan mahasiswa calon guru sebagai bahan bacaan untuk menambah wawasan. Selain itu dapat juga digunakan oleh orang tua ketika membantu siswa di rumah.

Buku ini mencakup 4 materi yaitu Segi tiga, Segi empat, lingkaran, dan Bangun ruang. Sajian materi dalam buku ini menggunakan pendekatan pemecahan masalah yang sekurang-kurangnya pada contoh soal dan latihan senantiasa terdapat soal nonrutin yang merupakan masalah yang harus dipecahkan. Pada contoh soal dipaparkan secara detail terkait langkah-langkah penyelesaian masalah.

Dalam belajar matematika, kita perlu membedakan antara soal sebagai latihan dan soal sebagai masalah. Soal sebagai latihan, apabila cara atau prosedur menyelesaikan soal tersebut sudah dimengerti, sedangkan soal sebagai masalah,

apabila cara atau prosedur menyelesaikan soal tersebut belum diketahui dan yang bersangkutan ingin menyelesaikannya. Jadi suatu soal sebagai masalah bagi seseorang, jika orang tersebut belum mengetahui cara menyelesaikannya dan ada keinginan untuk menyelesaikannya. Hasil dari mengerjakan soal-soal tersebut sangat menolong untuk pemecahan masalah.

Akhirnya pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu terbitnya buku ini. Kepada para pembaca, kami akan sangat senang dan berterimakasih apabila bersedia menyampaikan kritik yang membangun untuk memperbaiki buku ini.

Metro, Mei 2018

Penulis



## Daftar Isi

<b>BAB I Segi Tiga</b> .....	1
A. Segitiga dan sifat-sifatnya .....	1
B. Keliling dan Luas Segi tiga .....	5
C. Contoh Soal Segitiga .....	7
Asah Otak.....	12
<b>BAB II Segi Empat</b> .....	14
A. Persegi Panjang.....	14
a) Persegi Panjang dan Sifat-sifatnya.....	14
b) Keliling dan Luas Persegi Panjang .....	17
c) Contoh Soal Persegi Panjang.....	18
Asah Otak.....	19
B. Persegi.....	21
a) Persegi dan Sifat-sifatnya.....	21
b) Keliling dan Luas Persegi .....	23
c) Contoh Soal Persegi.....	23
Asah Otak.....	25
C. Jajar Genjang.....	27
a) Jajar Genjang dan Sifat-sifatnya.....	27
b) Keliling dan Luas Jajar Genjang.....	28
c) Contoh Soal Jajar Genjang.....	29
Asah Otak.....	31
D. Trapesium.....	33
a) Trapesium dan Sifat-sifatnya.....	33
b) Keliling dan Luas Trapesium .....	35
c) Contoh Soal Trapesium.....	36
Asah Otak.....	42
E. Layang-Layang.....	44
a) Layang-layang dan Sifat-sifatnya.....	44
b) Keliling dan Luas Layang-layang.....	45
c) Contoh Soal Layang-layang.....	46

Asah Otak.....	49
F. Belah Ketupat .....	51
a) Belah Ketupat dan Sifat-sifatnya .....	51
b) Keliling dan Luas Belah Ketupat.....	53
c) Contoh Soal Belah Ketupat .....	54
Asah Otak.....	56
<b>BAB III Lingkaran.....</b>	<b>59</b>
A. Lingkaran dan Sifat-sifatnya.....	59
B. Keliling dan Luas Lingkaran .....	60
C. Busur, Juring, dan Tembereng.....	62
D. Contoh Soal Lingkaran .....	63
Asah Otak.....	71
<b>BAB IV Bangun Ruang .....</b>	<b>73</b>
A. Kubus .....	74
a) Kubus dan Sifat-sifatnya.....	74
b) Luas dan Volume Kubus .....	78
c) Contoh Soal Kubus .....	80
Asah Otak.....	84
B. Balok .....	86
a) Balok dan Sifat-sifatnya .....	86
b) Luas dan Volume Balok.....	90
c) Contoh Soal Balok.....	92
Asah Otak.....	95
C. Prisma .....	97
a) Prisma dan Sifat-sifatnya .....	97
b) Luas dan Volume Prisma.....	98
c) Contoh Soal Prisma.....	100
Asah Otak.....	103
D. Limas .....	105
a) Limas dan Sifat-sifatnya .....	105
b) Luas dan Volume Limas .....	108
c) Contoh Soal Limas .....	110

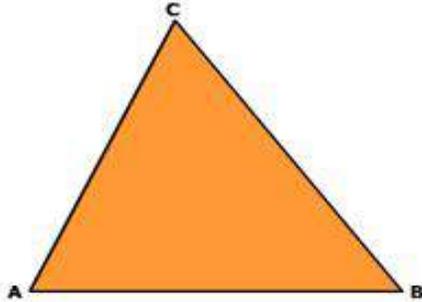
Asah Otak.....	115
E. Tabung.....	116
a) Tabung dan Sifat-sifatnya.....	116
b) Luas dan Volume Tabung.....	117
c) Contoh Soal Tabung.....	119
Asah Otak.....	123
F. Kerucut.....	124
a) Kerucut dan Sifat-sifatnya.....	124
b) Luas dan Volume Kerucut.....	125
c) Contoh Soal Kerucut.....	127
Asah Otak.....	132
G. Bola.....	133
a) Bola dan Sifat-sifatnya.....	133
b) Luas dan Volume Bola.....	134
c) Contoh Soal Bola.....	136
Asah Otak.....	140

Daftar Pustaka  
 Biodata Penulis

## BAB 1 SEGITIGA

### A. Segitiga dan Sifat-sifatnya

Untuk memahami pengertian segitiga, maka perhatikan gambar 1.1 di bawah ini.



Gambar 1.1

Perhatikan sisi-sisinya, ada berapa sisi-sisi yang membentuk segitiga ABC? Sisi-sisi yang membentuk segitiga ABC berturut-turut adalah AB, BC, dan AC.

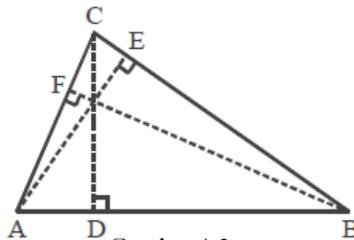
Sudut-sudut yang terdapat pada segitiga ABC adalah:

- $\angle A$  atau  $\angle BAC$  atau  $\angle CAB$
- $\angle B$  atau  $\angle ABC$  atau  $\angle CBA$
- $\angle C$  atau  $\angle ACB$  atau  $\angle BCA$

Jadi terdapat tiga sudut pada  $\triangle ABC$ .

Berdasarkan uraian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwasanya segitiga merupakan bangun datar yang dibatasi oleh tiga buah sisi dan mempunyai tiga titik sudut.

Segitiga biasanya dilambangkan dengan " $\Delta$ ".



Gambar 1.2

Sekarang perhatikan gambar 1.2.

Pada gambar tersebut menunjukkan segitiga ABC

- a) Jika alas = AB maka tinggi = CD ( $CD \perp AB$ )
- b) Jika alas = BC maka tinggi = AE ( $AE \perp BC$ )
- c) Jika alas = AC maka tinggi = BF ( $BF \perp AC$ )

Simbol " $\perp$ " dibaca tegak lurus.

Jadi, pada suatu segitiga setiap sisinya dapat dipandang sebagai alas, dimana tinggi tegak lurus alas.

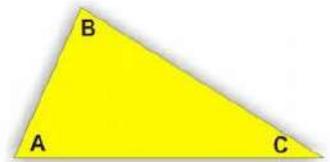
Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa alas segitiga merupakan salah satu sisi dari suatu segitiga, sedangkan tingginya adalah garis yang tegak lurus dengan sisi alas dan melalui titik sudut yang berhadapan dengan sisi alas.

Jenis-jenis segitiga dapat ditinjau berdasarkan panjang sisi-sisinya, besar sudut-sudutnya, serta panjang sisi dan besar sudutnya.

- a) Jenis-jenis segitiga ditinjau dari panjang sisi-sisinya

➤ Segitiga sebarang

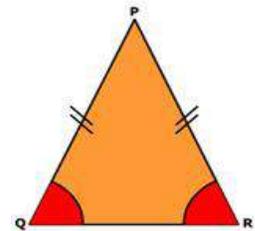
Segitiga sebarang adalah segitiga yang panjang sisi-sisinya tidak sama panjang. Pada gambar 1.3 di samping,  $\overline{AB} \neq \overline{BC} \neq \overline{AC}$



Gambar 1.3

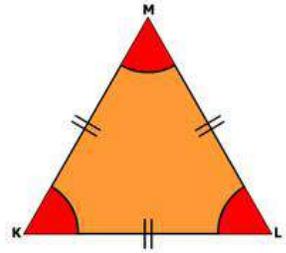
➤ Segitiga sama kaki

Segitiga sama kaki adalah segitiga yang mempunyai dua sisi yang sama panjang. Pada gambar 1.4 di samping segitiga sama kaki PQR,  $\overline{PQ} = \overline{PR}$



Gambar 1.4

- Segitiga sama sisi  
Segitiga sama sisi adalah segitiga yang ketiga sisinya sama panjang. Pada gambar 1.4 disamping adalah segitiga sama sisi KLM dengan  $\overline{KL} = \overline{LM} = \overline{KM}$ .



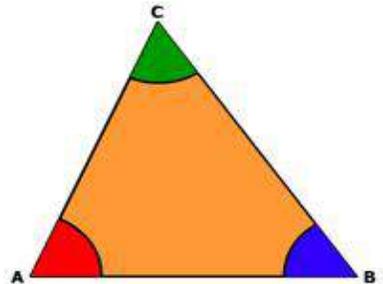
Gambar 1.5

- b) Jenis-jenis segitiga ditinjau dari besar sudut-sudutnya  
Secara umum ada tiga jenis sudut, yaitu:
  - Sudut lancip ( $0^0 < x < 90^0$ )
  - Sudut tumpul ( $90^0 < x < 180^0$ )
  - Sudut refleks ( $180^0 < x < 360^0$ )

Berkaitan dengan hal tersebut, jika ditinjau dari besar sudutnya, ada tiga jenis segitiga sebagai berikut.

#### ✚ Segitiga Lancip

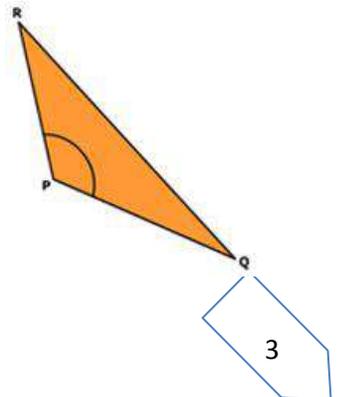
Suatu segitiga dinamakan segitiga lancip apabila ketiga sudutnya merupakan sudut lancip, sehingga sudut-sudut yang terdapat pada segitiga tersebut besarnya antara  $0^0$  dan  $90^0$ . Pada  $\Delta ABC$  di samping ketiga sudutnya merupakan sudut lancip.



Gambar 1.6

#### ✚ Segitiga Tumpul

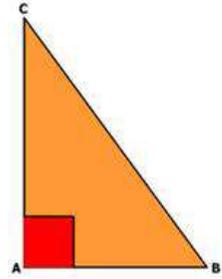
Suatu segitiga dinamakan segitiga tumpul apabila salah satu sudutnya merupakan sudut tumpul. Pada  $\Delta PQR$  di samping,  $\angle P$  adalah sudut tumpul.



Gambar 1.7

✚ Segitiga siku-siku

Suatu segitiga dinamakan segitiga siku-siku apabila salah satu sudutnya membentuk sudut  $90^\circ$ . Pada gambar di samping  $\triangle ABC$ , sudut A membentuk sudut siku-siku.



Gambar 1.8

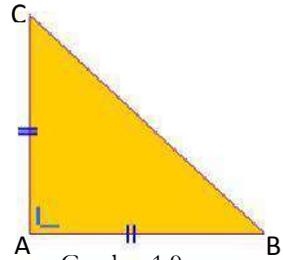
c) Jenis-jenis segitiga ditinjau dari panjang sisi dan besar sudutnya

Ada dua jenis segitiga jika ditinjau dari panjang sisi dan besar sudutnya yaitu:

✚ Segitiga siku-siku sama kaki

Segitiga siku-siku sama kaki adalah segitiga yang kedua sisinya sama panjang dan salah satu sudutnya merupakan sudut siku-siku ( $90^\circ$ ).

Pada gambar 1.9,  $\triangle ABC$  dengan siku-siku di A dan  $\overline{AB} = \overline{AC}$

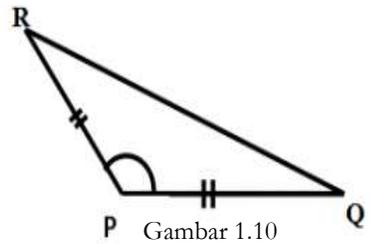


Gambar 1.9

✚ Segitiga tumpul sama kaki

Segitiga tumpul sama kaki adalah segitiga yang kedua sisinya sama panjang dan salah satu sudutnya merupakan sudut tumpul.

Pada gambar 1.10, sudut tumpul  $\triangle PQR$  adalah  $\angle P$ , dengan  $\overline{AB} = \overline{AC}$ .

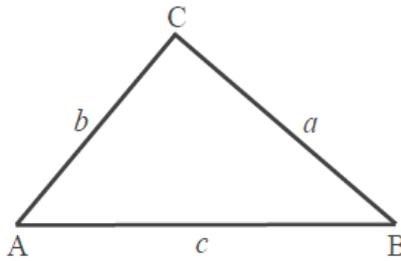


Gambar 1.10

## B. Keliling dan Luas Segitiga

### ➤ Keliling Segitiga

Untuk mencari keliling sebuah segitiga, kita harus mengetahui terlebih dahulu panjang dari ketiga sisi segitiga tersebut karena keliling segitiga adalah jumlah panjang ketiga sisi yang membentuk segitiga.



Gambar 1.11

Perhatikan gambar 1.11 di atas!

Berdasarkan gambar tersebut kita dapat mencari keliling segitiga ABC yaitu:

$$\begin{aligned}\text{Keliling} &= \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{AC} \\ &= c + a + b \\ &= a + b + c\end{aligned}$$

Jadi keliling  $\Delta ABC$  adalah  $a + b + c$ .

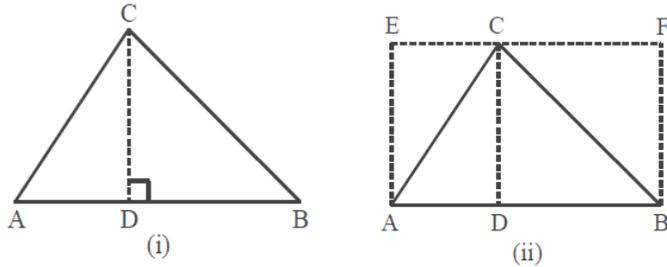
Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa suatu segitiga dengan panjang sisi  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  kelilingnya adalah

$$K = a + b + c$$

### ➤ Luas Segitiga

Perhatikan gambar 1.12 (i).

Dalam menentukan luas  $\Delta ABC$  dibawah ini dapat dilakukan dengan membuat garis bantuan sehingga terbentuk persegi panjang ABFE sseperti pada gambar 1.12 (ii).



Gambar 1.12

Dari gambar 1.12 diperoleh bahwa  $\triangle ADC$  sama dan sebangun dengan  $\triangle ACE$  dan  $\triangle BDC$  sama dan sebangun dengan  $\triangle BCF$ , sedemikian sehingga diperoleh

$\text{Luas } \triangle ADC = \frac{1}{2} \times \text{luas persegi panjang ADCE}$  dan luas

$\triangle BDC = \frac{1}{2} \times \text{luas persegi panjang BDCF}$ . Sehingga

diperoleh luas  $\triangle ABC$  sebagai berikut:

$$\text{Luas } \triangle ABC = \text{Luas } ADC + \text{luas } \triangle BDC$$

$$\text{Luas } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \text{luas ADCE} + \frac{1}{2} \times \text{luas BDCF}$$

$$\text{Luas } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AD} \times \overline{CD} + \frac{1}{2} \times \overline{BD} \times \overline{CD}$$

$$\text{Luas } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{CD}(\overline{AD} + \overline{BD})$$

$$\text{Luas } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{CD}(\overline{AB})$$

$$\text{Luas } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{CD}$$

Secara umum diperoleh bahwa luas suatu segitiga dengan panjang  $a$  dan tinggi  $t$  adalah

$$L = \frac{1}{2} \times a \times t$$

### C. Contoh Soal Segitiga

1. Perhatikan gambar di samping!  
Jika pada segitiga sama kaki disamping mempunyai panjang  $BC = 12$  cm,  $DC = 9$  cm, dan  $m\angle BCA = 30^\circ$ ; maka:

- Sebutkan dua segitiga yang kongruen
- Tentukan panjang  $AB$ ,  $BC$ , dan  $AC$
- Tentukan besar sudut  $\angle BDC$ ,  $\angle CBD$ , dan  $\angle BAC$

Penyelesaian:

*Diketahui:*

Segitiga sama kaki,  $BC = 12$  cm,  $DC = 9$  cm,  $m\angle BCA = 30^\circ$

*Ditanya:*

- Segitiga kongruen
- $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$ , dan  $\overline{AC}$
- Besar sudut  $\angle BDC$ ,  $\angle CBD$ , dan  $\angle BAC$

*Dijawab:*

- Segitiga kongruen adalah segitiga yang ukuran dan bentuknya sama. Dari gambar tersebut diperoleh segitiga kongruennya adalah  $\triangle ABD$  dan  $\triangle CBD$

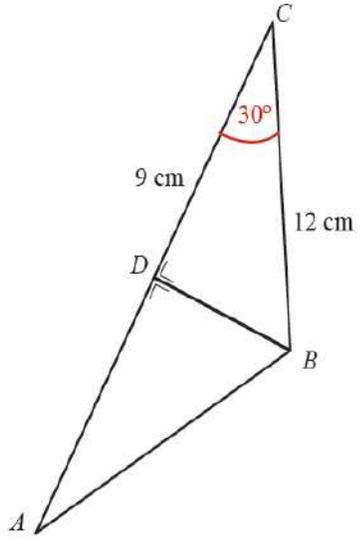
- Karena  $\overline{BC} = \overline{AB}$  dan  $\overline{CD} = \overline{AD}$ , maka  $\overline{AB} = 12$  cm,  $\overline{AD} = 9$  cm. Sehingga

$$\overline{AC} = \overline{AD} + \overline{CD}$$

$$\overline{AC} = 9 + 9$$

$$\overline{AC} = 18 \text{ cm}$$

Jadi panjang  $\overline{AB} = 12$  cm,  $\overline{BC} = 12$  cm, dan  $\overline{AC} = 18$  cm.



- c)  $\angle BDC$  adalah siku-siku, maka  $\angle BDC = 90^0$ ,  
dan diketahui bahwa pada segitiga jumlah sudutnya  
adalah  $180^0$ . Sehingga

$$\angle BCD + \angle BDC + \angle CBD = 180^0$$

$$30^0 + 90^0 + \angle CBD = 180^0$$

$$120^0 + \angle CBD = 180^0$$

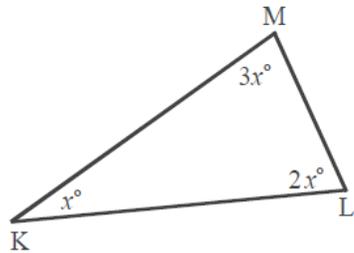
$$\angle CBD = 180^0 - 120^0$$

$$\angle CBD = 60^0$$

Jadi  $\angle BDC = 90^0$ ,  $\angle CBD = 60^0$ , dan  $\angle BAC =$   
 $\angle BCD = 30^0$

2. Perhatikan segitiga di  
samping. Pada  $\triangle KLM$   
tentukanlah:

- Nilai  $x^0$
- Besar masing-masing  
 $\angle K, \angle L, \angle M$



Penyelesain

*Diketahui:*

$$\angle K = x^0, \angle L = 2x^0, \angle M = 3x^0$$

*Ditanya :*

- Nilai  $x^0$ ?
- Besar  $\angle K, \angle L, \angle M$ ?

*Dijawab:*

- Ingat! Jumlah sudut pada segitiga =  $180^0$ , sehingga

$$\angle K + \angle L + \angle M = 180^0$$

$$x^0 + 2x^0 + 3x^0 = 180^0$$

$$6x^0 = 180^0$$

$$x^0 = 30^0$$

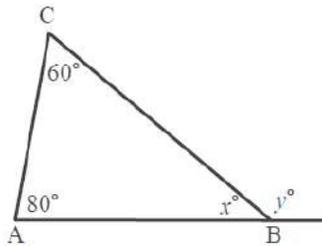
Jadi nilai  $x^0 = 30^0$

- Karena nilai  $x^0 = 30^0$ , maka

$$\begin{aligned}\angle K &= x^0 = 30^0 \\ \angle L &= 2x^0 = 2(30^0) = 60^0 \\ \angle M &= 3x^0 = 3(30^0) = 90^0\end{aligned}$$

Jadi diperoleh  $\angle K = 30^0, \angle L = 60^0, \angle M = 90^0$

3. Berdasarkan gambar berikut tentukan nilai  $x^0$  dan  $y^0$



Penyelesaian

*Diketahui:*

Segitiga ABC dengan  $\angle A = 80^0, \angle C = 60^0, \angle B = x^0$

*Ditanya:*

Nilai  $x^0$  dan  $y^0$

*Dijawab*

Ingat! Jumlah sudut pada segitiga adalah  $180^0$ . Sehingga

$$\angle A + \angle B + \angle C = 180^0$$

$$80^0 + x^0 + 60^0 = 180^0$$

$$x^0 + 140^0 = 180^0$$

$$x^0 = 180^0 - 140^0$$

$$x^0 = 40^0$$

Jadi nilai  $x^0 = 40^0$

Selanjutnya dicari nilai  $y^0$ . Karena  $x^0$  dan  $y^0$  merupakan sudut berpelurus, maka:

$$x^0 + y^0 = 180^0 \leftrightarrow 40^0 + y^0 = 180^0 \leftrightarrow y^0 = 140^0$$

Jadi nilai  $y^0 = 140^0$ .

4. Pada  $\triangle DEF$  di samping hitunglah keliling dan luasnya.

Penyelesaian

*Diketahui:*

$$\overline{DE} = 14\text{cm}$$

$$\overline{DF} = 21\text{cm}$$

$$\overline{EG} = 5\text{cm}$$

$$\overline{FG} = 12\text{cm}$$

*Ditanya:*

Keliling dan luasnya  $\triangle DEF$

*Dijawab:*

Untuk mencari luas dan keliling  $\triangle DEF$  maka perlu mencari  $\overline{EF}$  terlebih dahulu, dengan cara menggunakan teorema Pythagoras.

$$\overline{EF}^2 = \overline{EG}^2 + \overline{FG}^2$$

$$\overline{EF}^2 = 5^2 + 12^2$$

$$\overline{EF}^2 = 25 + 144$$

$$\overline{EF}^2 = 169$$

$$\overline{EF} = \sqrt{169}$$

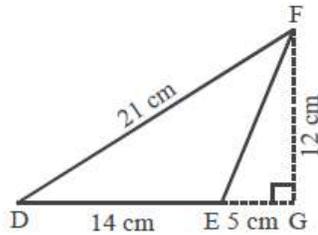
$$\overline{EF} = 13$$

$$\begin{aligned} \text{Keliling } \triangle DEF &= \overline{DE} + \overline{EF} + \overline{DF} \\ &= 14 + 13 + 12 \\ &= 14 + 13 + 21 \\ &= 48 \end{aligned}$$

Jadi keliling  $\triangle DEF$  adalah 48cm.

$$\begin{aligned} \text{Luas } \triangle DEF &= \frac{1}{2} \times \overline{DE} \times \overline{FG} \\ &= \frac{1}{2} \times 14 \times 12 \\ &= 84 \end{aligned}$$

Jadi luas  $\triangle DEF$  adalah 84cm<sup>2</sup>



5. Kasim mewarnai yang berbentuk segitiga dengan cat tinta yang memiliki panjang 42 cm dan tinggi 38 cm. Tiap 1 cm<sup>2</sup> membutuhkan biaya Rp 125. Berapa biaya yang dibutuhkan untuk mewarnai lukisan tersebut ?

Penyelesaian

*Diketahui:*

Bangun segitiga dengan  $a = 42$  cm,  $t = 38$  cm

Tiap 1 cm<sup>2</sup> butuh biaya Rp 125

*Ditanya:*

Biaya untuk melukis segitiga tersebut?

*Dijawab:*

Untuk mencari biayanya berarti mencari luas segitiga terlebih dahulu.

$$\begin{aligned}L &= \frac{1}{2} \times a \times t \\ &= \frac{1}{2} \times 42 \times 38 \\ &= 798 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

Jadi luas segitiga tersebut 798 cm<sup>2</sup>.

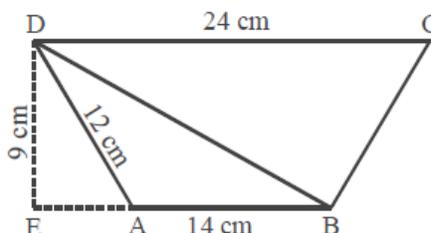
Selanjutnya biaya untuk mengecat seluas 798 cm<sup>2</sup> adalah:

$$\begin{aligned}\text{Biaya seluruhnya} &= \text{luas} \times \text{harga/cm}^2 \\ &= 789 \times \text{Rp } 125 \\ &= \text{Rp } 98.625\end{aligned}$$

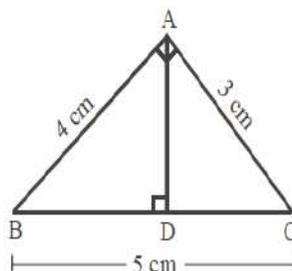


## Asah Otak

1. Hitunglah Keliling dan Luas segitiga ABD dan BDC.



2. Perhatikan gambar di samping!  
Apabila  $\angle BAC = 90^\circ$ . Tentukan:
  - a) Panjang AD
  - b) Luas ABC
  - c) Besar sudut  $\angle B$  dan  $\angle A$

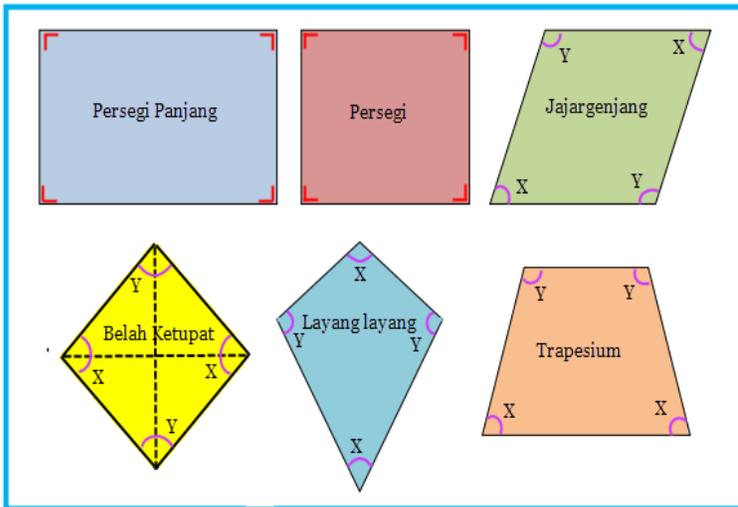


3. Sebuah segitiga mempunyai tinggi 8 cm dan luas  $32 \text{ cm}^2$ . Berapakah panjang alas segitiga tersebut ?
4. Sebuah lapangan berbentuk segitiga dengan panjang masing-masing sisinya adalah 2a m, 4a m, dan 6a m. Jika keliling dari lapangan tersebut sebesar 144 m, tentukanlah panjang sisi terpendek dari lapangan tersebut
5. Pak Ahmad memiliki tanah yang berbentuk segitiga sembarang. Diketahui jika tanah tersebut panjang setiap sisi alasnya adalah 120 meter dan kedua sisi lainnya adalah 80 meter, dan 100 meter. Sementara, tinggi tanah Pak Hardi setelah diukur panjangnya 90 meter. Hitunglah berapa keliling dan luas tanah pak Ahmad?
6. Budi berlari mengelilingi lapangan yang berbentuk segitiga dengan panjang sisi-sisinya 20 m, 30 m, dan 40 m. Budi berlari sebanyak 3 kali putaran. Berapakah panjang lintasan lari yang dilakukan Budi ?

7. Sebuah taman berbentuk segitiga sama kaki dengan panjang sisi yang sama 15 m , panjang sisi lainnya 12 m, dan tingginya 7m. Jika taman tersebut akan ditanami rumput dengan biaya Rp 6.000/m<sup>2</sup>. Hitunglah keseluruhan biaya yang diperlukan?
8. Taman rumah Zaenab berbentuk segitiga mempunyai luas 48 m<sup>2</sup> dengan tinggi 8 m. Zaenab berencana untuk mempercantik taman tersebut dengan menanam bunga mawar di sekeliling taman tersebut.
  - a) Buatlah sketsa gambar dari permasalahan tersebut!
  - b) Jelaskan langkah menentukan keliling taman rumah Zaenab!
9. Sebidang tanah berbentuk segitiga dengan panjang tiap sisi tanah berturut-turut 4 m, 5 m, dan 7 m. Di sekeliling tanah tersebut akan dipasang pagar dengan biaya Rp 85.000,00 per meter. Berapakah biaya yang diperlukan untuk pemasangan pagar tersebut?
10. Ibu Aisyah mempunyai 3 buah sarung bantal berbentuk segitiga sama sisi dengan panjang masing-masing sisinya adalah 40 cm. untuk mempercantik sarung bantal tersebut, ibu Aisyah menambahkan renda di sekeliling sarung bantal tersebut. jika biaya membeli renda sebesar Rp. 4.000,00 per meter.
  - a) Buatlah sketsa gambar dari permasalahan diatas!
  - b) Bantulah ibu Aisyah menghitung berapa rupiah biaya yang diperlukan untuk membeli renda!

## BAB II SEGI EMPAT

Di sekitar kita terdapat berbagai benda dua dimensi berbentuk segiempat, seperti pintu rumah, jendela, ketupat, layang-layang, dan lain sebagainya. Bentuk segiempat itu bermacam-macam dari yang tidak beraturan sampai yang beraturan seperti persegi, persegi panjang, jajar genjang, trapesium, Layang-layang, dan belah ketupat. Pada bab ini akan dibahas mengenai bangun datar segi empat yaitu persegi, persegi panjang, jajar genjang, trapesium, layang-layang, dan belah ketupat.



### A *Persegi Panjang*

#### a) Persegi Panjang dan Sifat-sifatnya

Untuk mengetahui sifat-sifat persegi panjang, kerjakanlah tugas di bawah ini:

## Tugas

Kerjakan sesuai dengan perintah yang diberikan. Lengkapilah gambar-gambar berikut sesuai dengan keterangan yang diberikan.

1	2	3	4
Sebelum dibalik atau diputar	Setelah dibalik sepanjang sumbu X	Setelah dibalik sepanjang sumbu Y	Sebelum diputar $\frac{1}{2}$ putaran dengan Pusat O
(i)	(ii)	(iii)	(iv)

Gambar 2.1

Gambar 2.1(i), persegi panjang  $ABCD$  diputar 1 putaran penuh, sehingga  $A$  menempati  $A$ , ditulis  $A \rightarrow A$ ,  $B$  menempati  $B$ , ditulis  $B \rightarrow B$ ,  $C$  menempati  $C$ , ditulis  $C \rightarrow C$ , dan  $D$  menempati  $D$ , ditulis  $D \rightarrow D$ . Dengan demikian,  $ABCD \rightarrow ABCD$ .

Pada gambar 2.1(ii), persegi panjang  $ABCD$  dibalik sepanjang sumbu  $x$ , sehingga  $A \rightarrow D$ ,  $B$  menempati  $C$ , ditulis  $B \rightarrow C$ ,  $C$  menempati ..., ditulis  $C \rightarrow \dots$ , dan  $D$  menempati ..., ditulis  $D \rightarrow \dots$ .  
Jadi  $\overline{AB} = \dots$

Apa yang dapat kamu simpulkan?

$\angle BAD$  menempati  $\angle ADC$ , ditulis  $\angle BAD \rightarrow \angle ADC$ ,  $\angle ABD$  menempati ..., ditulis

$\angle ABD \rightarrow \dots$ ,  $\angle ADC$  menempati ..., ditulis  $\angle ADC \angle \dots$  dan  $\angle BCD$  menempati ..., ditulis  $\angle BCD \angle \dots$

Jadi  $\angle BAD = \text{besar } \angle \dots$

$$\angle ABC = \text{besar } \angle \dots$$

Pada gambar 2.1 (iii), persegi panjang  $ABCD$  dibalik sepanjang sumbu  $Y$ , sehingga  $A$  menempati  $B$ , ditulis  $A \rightarrow B$ ,  $B$  menempati  $A$  ditulis  $B \rightarrow A$ ,  $C$  menempati  $\dots$  ditulis,  $C \rightarrow \dots$ , dan  $D$  menempati  $\dots$ , ditulis  $D \rightarrow \dots$

$$\text{Jadi } \overline{AD} = \dots$$

Kesimpulannya?

$\angle BAD$  menempati  $\angle ABC$  ditulis  $\angle BAD \rightarrow \angle ABC$ ,  $\angle ADC$  menempati  $\angle DCB$  ditulis

$\angle ADC \rightarrow \angle DCB$ ,  $\angle ABC$  menempati  $\dots$  ditulis  $\angle ABC \rightarrow \dots$  dan  $\angle BCD$  menempati  $\dots$

ditulis  $\angle BCD \rightarrow \dots$

$$\text{Jadi } \angle BAD = \text{besar } \angle \dots$$

$$\angle ADC = \text{besar } \angle \dots$$

Dari gambar 2.1(iv), persegi panjang  $ABCD$  diputar setengah putaran dengan pusat titik  $O$ , maka  $A \rightarrow C$ ,  $B \rightarrow D$ ,  $C \rightarrow \dots$ , dan  $D \rightarrow \dots$

$$\overline{AC} \rightarrow \dots \text{ jadi } \overline{AC} = \dots$$

$$\overline{OA} \rightarrow \dots \overline{OB} \rightarrow \dots, \overline{OC} \rightarrow \dots \text{ dan } \overline{OD} \rightarrow \dots$$

$$\text{Jadi } \overline{OA} = \dots$$

$$\overline{OB} = \dots$$

$$\overline{OA} = \dots = \dots$$

Kesimpulannya?

Dari uraian di atas sifat-sifat persegi panjang adalah:

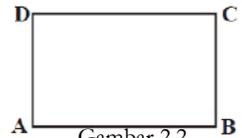
- ✓ sisi yang berhadapan sama panjang
- ✓ keempat sudutnya siku-siku
- ✓ diagonal-diagonalnya sama panjang dan saling membagi dua sama panjang.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa persegi panjang adalah bangun datar segi empat yang keempat sudutnya siku-siku dan sisi-sisi yang berhadapan sama panjang.

b) **Keliling dan Luas Persegi Panjang**

➤ **Keliling persegi panjang**

Keliling persegi panjang adalah jumlah sisi-sisi persegi panjang atau jumlah panjang keempat sisinya. Pada Gambar 2.2 di samping, keliling  $ABCD = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} +$



Gambar 2.2

$\overline{DA}$  pada persegi panjang. Sisi yang lebih panjang disebut *panjang* yang dinotasikan dengan  $p$ , dan sisi yang lebih pendek disebut *lebar*, yang dinotasikan dengan  $l$ .

Jadi  $\overline{AB} = \overline{CD} = p$  dan  $\overline{BC} = \overline{DA} = l$

Dengan demikian, keliling persegi panjang ABCD, dirumuskan dengan

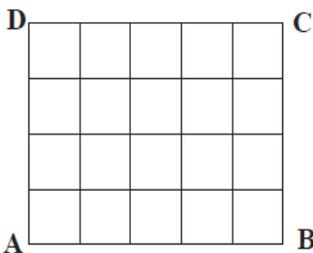
$$\begin{aligned} K &= p + l + p + l \\ &= 2p + 2l \\ &= 2(p + l) \end{aligned}$$

$$\text{Jadi } K = 2(p + l)$$

$$K = \text{keliling}, p = \text{panjang}, l = \text{lebar}$$

➤ **Luas Daerah Persegi panjang**

Pada gambar 2.3 dibawah ini  $ABCD$  adalah persegi panjang dengan panjang 5 persegi satuan dan lebar 4 persegi satuan.



Gambar 2.3

Luas  $ABCD =$  jumlah persegi satuan yang ada di dalam daerah persegi panjang  $ABCD = 20$  satuan. Luas  $ABCD$  yang diperoleh itu sama dengan hasil kali, panjang, dan lebarnya.

Jadi, luas  $ABCD = \text{panjang} \times \text{lebar} = 5 \times 4 = 20$ .

Dari uraian di atas maka diperoleh rumus luas persegi panjang

$$\begin{aligned} L &= p \times l \\ &\text{dengan} \\ L &= \text{luas} \\ p &= \text{panjang} \\ l &= \text{lebar} \end{aligned}$$

**c) Contoh Soal Persegi Panjang**

- 1) Diketahui persegi panjang  $ABCD$ , dengan lebar kurang 2 cm dari panjangnya. Jika kelilingnya 36 cm, tentukanlah:
- panjang persegi panjang  $ABCD$  dan
  - luas persegi panjang  $ABCD$ .

Penyelesaian :

*diketahui*  $l = (p - 2), K = 36\text{cm}$

- ditanya* a. panjang dari persegi panjang  $ABCD$   
b. Luas persegi panjang  $ABCD$

*dijawab*

- a. Mencari panjang dari persegi panjang

$$K = 2p + 2l$$

$$36 = 2p + 2(p - 2)$$

$$36 = 2p + 2p - 4$$

$$36 = 4p - 4$$

$$36 + 4 = 4p$$

$$40 = 4p$$

$$\frac{40}{4} = p$$

$$10 = p \rightarrow \text{panjang } 10 \text{ cm}$$

$$l = (p - 2)$$

$$l = (10 - 2)$$

$$l = 8 \rightarrow \text{lebar } 8 \text{ cm}$$

- b. Luas Persegi Panjang

$$L = p \times l$$

$$= 10 \times 8$$

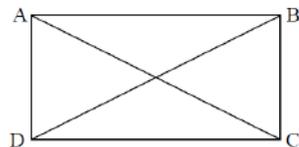
$$= 80$$

Jadi luas dari persegi panjang adalah  $80 \text{ cm}^2$

- 2) Pak Budi mempunyai kebun pisang berbentuk persegi panjang. Jika persegi panjang yang merupakan gambaran dari kebun pisang tersebut panjang salah satu diagonalnya adalah 24 meter dan panjang diagonal lainnya adalah  $(3y)$  meter, tentukan nilai  $y$ !
- Penyelesaian

*diketahui:*

Misalkan  $\overline{BD}$  adalah diagonal persegi panjang dengan panjang 24 m dan  $\overline{AC}$



adalah diagonal lainnya yang panjangnya  $(3y)$  m.

*ditanya:* nilai  $y$ ?

*dijawab:*

Ingat! Persegi panjang mempunyai diagonal yang sama panjang, maka

$$\overline{AC} = \overline{BD}$$

$$3y = 24$$

$$y = \frac{24}{3}$$

$$y = 8$$

Jadi nilai  $y$  adalah 8.

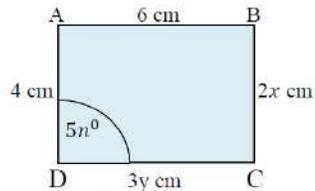


### Asah Otak

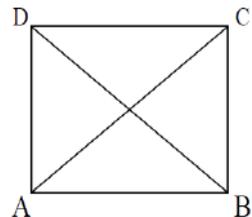
1. Pada persegi panjang ABCD berikut ini, panjang  $\overline{AB} = 6$  cm dan  $\overline{AD} = 4$  cm.

Tentukan:

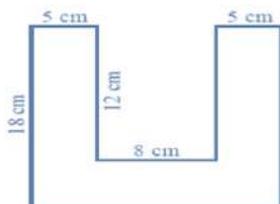
- Nilai  $x$
- Nilai  $y$
- Nilai  $n$



2. Bu Reni mempunyai dapur berbentuk persegi panjang. Jika persegi panjang yang merupakan gambaran dari dapur tersebut panjang salah satu diagonalnya adalah 6 meter dan panjang diagonal lainnya adalah  $(5p - 4)$  meter, tentukan nilai  $p$ !
3. Diketahui persegi panjang ABCD seperti pada gambar di samping. Panjang  $\overline{AC} = \left(\frac{3x-5}{2}\right) \text{ cm}$ , panjang  $\overline{BD} = (x + 10) \text{ cm}$ , panjang  $\overline{AB} = (2y + 5) \text{ cm}$ , panjang  $\overline{DC} = (3y - 3) \text{ cm}$ , dan panjang  $\overline{BC} = y \text{ cm}$ . Tentukanlah:



- a) Panjang diagonal  $\overline{AC}$  dan  $\overline{BD}$
- b) Panjang  $\overline{AB}$ ,  $\overline{DC}$ ,  $\overline{CD}$ , dan  $\overline{AD}$
4. Sebuah taman kota berbentuk persegi panjang. Panjangnya 400 m dan lebarnya 150 m. Di sekeliling taman kota tersebut akan ditanami pohon pelindung dengan pohon pertama ditanam di pojok taman dan jarak antarpohon 50 m. Berapa banyak pohon pelindung yang akan ditanam?
  5. Sebuah kebun berbentuk persegi panjang dengan panjang 20 m dan lebar 12 m. Di sekeliling kebun tersebut akan ditanami pohon dengan pohon pertama ditanam di pojok kebun dan jarak antarpohon 2 m. Berapa banyak pohon yang akan ditanam?
  6. Seorang petani mempunyai sebidang tanah yang luasnya  $432 \text{ m}^2$ . Jika tanah tersebut berukuran panjang 24 m, tentukan
    - a) lebar tanah tersebut,
    - b) harga tanah seluruhnya apabila akan dijual seharga Rp150.000,00 per  $\text{m}^2$
  7. Sebuah lapangan berukuran  $110 \text{ m} \times 90 \text{ m}$ . Di tepi luar lapangan itu dibuat jalan dengan lebar 3 m mengelilingi lapangan.
    - a) Tentukan luas jalan tersebut!
    - b) Jika jalan tersebut akan dikeraskan dengan biaya Rp75.000,00 tiap  $\text{m}^2$ , berapakah biaya pengerasan jalan itu?
  8. Perhatikan gambar di bawah ini!



Hitunglah keliling dan luas bangun datar tersebut!

9. Aisyah memiliki kebun berukuran  $60 \text{ m} \times 40 \text{ m}$ . Ia ingin menanam bunga pada bagian depan kebunnya. Sisa lahan

kebun akan ditanami pisang. Hitunglah luas kebun yang ditanami pisang!

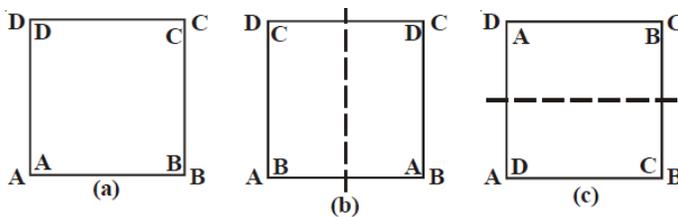


10. Halaman rumah berbentuk persegi panjang berukuran panjang 90 meter dan lebar 65 meter. Di sekeliling halaman itu, akan dipasang pagar dengan biaya Rp135.000,00 per meter. Berapakah biaya yang diperlukan untuk pemasangan pagar tersebut?

## B Persegi

### a) Persegi dan Sifat-sifatnya

Untuk mengetahui sifat-sifat persegi, kerjakanlah tugas berikut



ini.

Gambar 2.4

1. Gambarlah persegi di atas pada kertas polos.
2. Baliklah persegi  $ABCD$  menurut garis  $y$  (sumbu simetri  $ABCD$ ), lihat Gambar b, sehingga:

$$\left. \begin{array}{l} A \leftrightarrow B, \text{ maka } A = B \\ D \leftrightarrow C, \text{ maka } D = C \end{array} \right\} \overline{AD} \leftrightarrow \overline{BC}, \text{ jadi } \overline{AD} = \overline{BC}$$

3. Balik persegi  $ABCD$  menurut garis  $x$  (sumbu simetri) seperti Gambar c), sehingga:

$$\left. \begin{array}{l} A \leftrightarrow D, \text{ maka } A = D \\ B \leftrightarrow C, \text{ maka } B = C \end{array} \right\} \overline{AB} \leftrightarrow \overline{DC}, \text{ jadi } \overline{AB} = \overline{DC}$$

4. Balik persegi  $ABCD$  menurut diagonal  $\overline{AC}$ , lihat Gambar d, sehingga

$$\left. \begin{array}{l} A \leftrightarrow A, \text{ maka } A = A \\ B \leftrightarrow D, \text{ maka } B = D \end{array} \right\} \overline{AB} \leftrightarrow \overline{AD}, \text{ jadi } \overline{AB} = \overline{AD}$$

Kesimpulannya apa?

Dari uraian di atas dapat dikatakan bahwa: semua sisi persegi sama panjang

5. Balik persegi  $ABCD$  menurut diagonal  $\overline{AC}$  sehingga:

$$\angle DCA \leftrightarrow \angle BAC, \text{ maka } \angle DCA = \angle BAC$$

$$\angle DCA \leftrightarrow \angle DAC, \text{ maka } \angle DCA = \angle DAC$$

Kesimpulannya apa yang kamu peroleh?

6. Balik persegi  $ABCD$  menurut diagonal  $\overline{BD}$  sehingga diperoleh:

$$\angle ABD \leftrightarrow \angle CBD, \text{ maka } \angle ABD = \angle CBD$$

$$\angle ADB \leftrightarrow \angle CBD, \text{ maka } \angle ADB = \angle CBD$$

Kesimpulannya apa yang kamu peroleh?

7. Balik persegi  $ABCD$  menurut garis  $\overline{BD}$  (Gambar 2.4 (a) disamping) sehingga:

$$\angle AOD \leftrightarrow \angle COD, \text{ maka } \angle AOD = \angle COD$$

$$\angle AOB \leftrightarrow \angle COB, \text{ maka } \angle AOB = \angle COB$$

**Perhatikan!**

$$\angle AOD \leftrightarrow \angle COD = 180^\circ \text{ (sudut lurus)}$$

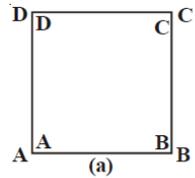
$$\angle AOB \leftrightarrow \angle COB = 180^\circ \text{ (sudut lurus)}$$

$$\text{Maka } \angle AOD = \angle COD = \angle AOB = \angle COB$$

Kesimpulan apa yang kamu peroleh?

Dari uraian di atas diperoleh sifat berikut:

- ✓ Setiap sudut persegi dibagi dua sama besar oleh diagonalnya dan kedua diagonalnya berpotongan tegak lurus.
- ✓ Persegi adalah suatu segi empat dengan semua sisinya sama panjang dan semua sudut-sudutnya sama besar dan siku-siku ( $90^\circ$ ).
- ✓ setiap sudutnya dibagi dua sama besar oleh diagonalnya dan kedua diagonalnya berpotongan tegak lurus.



## b) Keliling dan Luas Persegi

### ➤ Keliling Persegi

Persegi merupakan persegi panjang yang semua sisinya sama panjang sehingga  $p = l$ . karena  $p = l$ , maka keliling persegi adalah  $K = 2(p + l) = 2(2p) = 2(2l)$ . Misalkan  $p = l = s$ , maka:

$$K = 4s$$

dengan  $s =$  panjang sisi persegi

### ➤ Luas Daerah Persegi

Suatu persegi mempunyai ukuran panjang = lebar atau  $p = l = s$ , maka rumus luas persegi adalah

$$L = s \times s = s^2$$

dengan  $s =$  panjang sisi persegi

## c) Contoh Soal Persegi

1. Diketahui persegi  $ABCD$  dengan panjang sisi 8 cm. Ditanya keliling dan luas persegi  $ABCD$ .

Penyelesaian:

*diketahui:*  $s = 8\text{cm}$

*ditanya:* a) Keliling ? dan b) luas ?

*dijawab:*

a)  $K = 4s$

$$K = 4(8)$$

$$K = 32$$

Jadi, keliling persegi  $ABCD$  adalah 32 cm

b)  $L = s \times s = s^2$

$$L = 8 \times 8$$

$$L = 64$$

Jadi, luas persegi  $ABCD$  adalah  $64\text{cm}^2$

2. Kamar tidur Ani berbentuk persegi. Jika panjang sisi kamar Ani  $(x + 2)$  meter dan  $(3x - 4)$  meter. Tentukan
- Nilai  $x$
  - Panjang sisinya

Penyelesaian

*diketahui:* panjang sisi 1 =  $(x + 2)$  meter

Panjang sisi 2 =  $(3x - 4)$  meter

*ditanya:*

- Nilai  $x = \dots\dots\dots?$
- Panjang sisi =  $\dots\dots\dots?$

*dijawab:*

- Ingat! Persegi mempunyai sisi yang sama panjang, maka  
Panjang sisi 1 = panjang sisi 2

$$(x + 2) = (3x - 4)$$

$$2 + 4 = 3x - x$$

$$6 = 2x$$

$$\frac{6}{2} = x$$

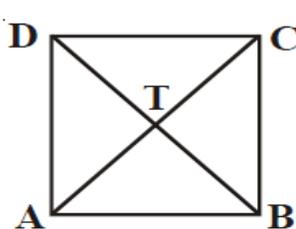
$$3 = x \rightarrow \text{jadi nilai } x = 3$$

- Untuk mengetahui panjang sisi kamar Ani yang berbentuk persegi, dapat disubstitusikan nilai  $x = 3$  ke  $(3x - 4)$  atau ke  $(x + 2)$ . Misal disubstitusikan nilai  $x = 3$  ke  $(x + 2)$  diperoleh:

$$(x + 2) = (3 + 2) = 5$$

Jadi, panjang sisi adalah 5 meter

3. Perhatikan persegi  $ABCD$  di bawah ini.



Panjang  $\overline{CD} = 10\text{cm}$ , panjang  $\overline{DT} = 5\sqrt{2}\text{cm}$

Hitunglah:

- Panjang  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$ , dan  $\overline{AD}$

b) Panjang  $\overline{BT}$ ,  $\overline{CT}$ ,  $\overline{AT}$ ,  $\overline{BD}$ , dan  $\overline{AC}$

Penyelesaian:

Diketahui: Panjang  $\overline{CD} = 10 \text{ cm}$ , panjang  $\overline{DT} = 5\sqrt{2} \text{ cm}$

Ditanya:

a) Panjang  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$ , dan  $\overline{AD}$

b) Panjang  $\overline{BT}$ ,  $\overline{CT}$ ,  $\overline{AT}$ ,  $\overline{BD}$ , dan  $\overline{AC}$

Dijawab:

a) Ingat! Sisi pada persegi sama panjang, sehingga:

$$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{AD}$$

Karena

$$\overline{CD} = 10 \text{ cm},$$

maka

$$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{AD} = 10 \text{ cm}$$

b)  $\overline{DT} = 5\sqrt{2} \text{ cm}$

$$\overline{BT} = \overline{CT} = \overline{AT} = \overline{DT} = 5\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$\overline{BD} = 2 \times \overline{DT} = 2 \times 5\sqrt{2} = 10\sqrt{2} \text{ cm}$$

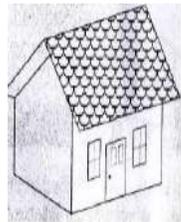
$$\overline{AC} = 2 \times \overline{AT} = 2 \times 5\sqrt{2} = 10\sqrt{2} \text{ cm}$$



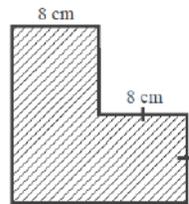
### Asah Otak

1. Keliling suatu persegi sama dengan luas persegi panjang yang panjangnya 6 cm lebih dari lebarnya, jika keliling persegi panjang 52 cm, tentukanlah: a) panjang sisi persegi, b) keliling dan luas persegi
2. Suatu persegi  $PQRS$  diketahui panjang diagonal  $\overline{PR} = 18 \text{ cm}$  dan panjang diagonal  $\overline{QS} = (3x + 6) \text{ cm}$ . Tentukan nilai  $x$ .
3. Seorang pak tani membeli sepetak sawah berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 30 m dan lebar 25 m. Pak tani membeli per  $\text{m}^2$  seharga Rp600.000,00. Tentukan jumlah uang yang harus dibayarkan pak tani.

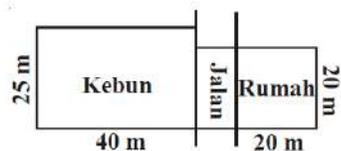
4. Sebuah lantai berbentuk persegi dengan panjang sisinya 6 m. Lantai tersebut akan dipasang ubin berbentuk persegi berukuran  $30\text{ cm} \times 30\text{ cm}$ . Tentukan banyaknya ubin yang diperlukan untuk menutup lantai.
5. Sebuah kebun berbentuk persegi dengan panjang sisi 50m. Disekeliling kebun tersebut akan dipagar. Jika biaya pembuatan pagarnya adalah Rp20.000,00/meter, tentukan besar biaya untuk pembuatan pagar tersebut!
6. Atap rumah Pak Burhan terdiri dari dua buah bangun berbentuk persegi yang masing-masing berukuran  $6,5\text{ m} \times 6,5\text{ m}$ . Jika tiap  $\text{m}^2$  membutuhkan 20 buah genteng, banyaknya genteng yang dibutuhkan untuk menutup atap rumah Pak Burhan adalah.....



7. Perhatikan gambar disamping. Hitunglah keliling dan luas bangun yang diarsir.



8. Suatu persegi panjang, panjangnya  $2\frac{1}{2}$  kali lebarnya, luasnya  $90\text{ cm}^2$ . Tentukan:
  - a) lebarnya dan b) Kelilingnya
9. Ifa mempunyai kolam ikan berbentuk persegi panjang dengan panjang kolam sama dengan dua kali lebar kolam. Jika panjang kolam dikurangi 5 m dan lebar kolam ditambah 1 m, maka bentuk kolam berubah menjadi persegi. Berapakah luas kolam yang berbentuk persegi tersebut?
10. Perhatikan gambar di bawah ini! Tentukan!



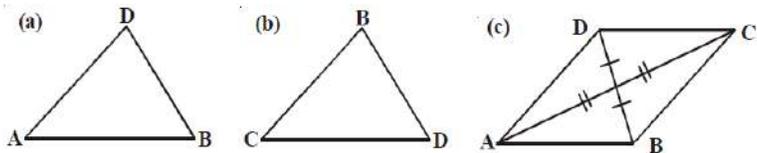
- a) keliling tanah yang digunakan untuk rumah
- b) keliling tanah yang digunakan

- untuk kebun
- c) luas tanah yang digunakan untuk kebun,
- d) uas tanah yang digunakan untuk rumah.

## C Jajar Genjang

### a) Jajar Genjang dan Sifat-sifat

Diketahui dua buah segitiga yang kongruen (sama dan sebangun). Jika kedua segitiga tersebut diimpitkan pada sisi  $\overline{BD}$ , akan diperoleh bangun segi empat  $ABCD$  seperti gambar 2.5 dibawah ini.



Gambar 2.5

Bangun segi empat ini disebut **jajar genjang**. Perhatikan Gambar 2.5 (c) dengan cermat, maka dapat dilihat

- a.  $\overline{AB} = \overline{DC}$  dan  $\overline{AD} = \overline{BC}$
- b.  $\angle ABD = \angle CDB$  dan  $\angle ADB = \angle CBD$  sehingga  $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$  dan  $\overline{BC} \parallel \overline{AD}$

Sifat-sifat lainnya adalah:

- ✓  $\angle BAD + \angle ADB + \angle ABD = 180^\circ \rightarrow \angle ADB = \angle CDB$   
 $\angle BAD + \angle CBD + \angle ABD = 180^\circ$   
 $\angle BAD + \angle ABC = 180^\circ$
- ✓  $\angle BCD + \angle CDB + \angle CBD = 180^\circ \rightarrow \angle CBD = \angle ADB$   
 $\angle BCD + \angle CDB + \angle ADB = 180^\circ$   
 $\angle BCD + \angle ADC = 180^\circ$

Dari uraian diatas diperoleh bahwa sifat-sifat jajar genjang adalah:

- ✓ Sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar
- ✓ Sudut –sudut yang berhadapan sama besar

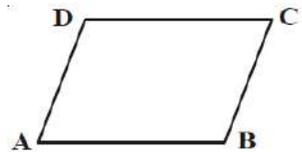
- ✓ Sudut yang berdekatan jumlahnya  $180^{\circ}$
- ✓ Kedua diagonal jajar genjang saling berpotongan di tengah-tengah bidang jajar genjang

Sehingga disimpulkan bahwa Jajar genjang adalah segi empat dengan sisi-sisi yang berhadapan sama panjang atau sejajar.

### b) Keliling dan Luas Jajar genjang

#### ➤ Keliling jajar genjang

Keliling jajar genjang adalah jumlah panjang keempat sisinya. Dari gambar disamping dapat diperoleh keliling jajar genjang  $ABCD = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{AD}$ .



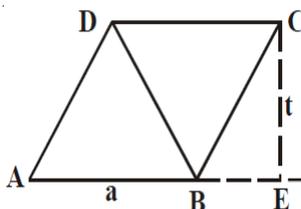
Gambar 2.6

Panjang  $\overline{AB} = \overline{CD}$  dan panjang  $\overline{BC} = \overline{AD}$ . Maka keliling jajargenjang  $ABCD = 2\overline{AB} + 2\overline{BC} = 2(\overline{AB} + \overline{BC})$ .

Jadi keliling jajar genjang ABCD adalah:

$$K = 2(\overline{AB} + \overline{BC})$$

#### ➤ Luas Daerah jajargenjang



Gambar 2.7

Perhatikan gambar 2.7 disamping! Jajar genjang ABCD terdiri dari dua segitiga yang kongruen, yaitu  $\Delta ABD$  dan  $\Delta CDB$ . Jadi luas jajar genjang ABCD adalah jumlah luas  $\Delta ABD$  dan  $\Delta CDB$ .

Jika luas jajar genjang = L, maka:

$$\begin{aligned} L &= \text{luas } \Delta ABD + \text{luas } \Delta CDB \\ &= 2 \times \text{luas } \Delta ABD \\ &= 2 \times \frac{1}{2} a \times t \\ L &= a \times t \end{aligned}$$

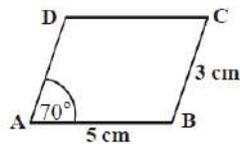
Luas jajar genjang yang memiliki panjang alas  $a$  satuan dan tinggi  $t$  satuan adalah  $L = a \times t$

Jadi luas jajar genjang adalah:

$$L = a \times t$$

**c) Contoh Soal Jajar Genjang**

1. Diketahui jajar genjang ABCD,  $\overline{AB} = 5 \text{ cm}$  dan  $\overline{BC} = 4 \text{ cm}$ ,  $\angle BAD = 70^\circ$ . Tentukan:



- Panjang  $\overline{AD}$  dan  $\overline{DC}$
- Besar  $\angle ABC$ ,  $\angle BAC$  dan  $\angle ADC$

Penyelesaian

Diketahui:

$$\overline{AB} = 5 \text{ cm}, \overline{BC} = 4 \text{ cm}, \angle BAD = 70^\circ$$

Ditanya:

- Panjang  $\overline{AD}$  dan  $\overline{DC}$
- Besar  $\angle ABC$ ,  $\angle BAC$  dan  $\angle ADC$

Dijawab:

a) Panjang  $\overline{AD} = \overline{BC} = 3 \text{ cm}$

$$\overline{CD} = \overline{AB} = 5 \text{ cm}$$

b)  $\angle C = \angle A = 70^\circ$

$$\angle C + \angle B = 180^\circ$$

$$\angle B = 180^\circ - \angle C$$

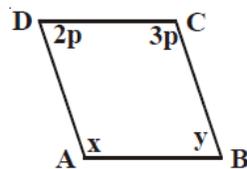
$$\angle B = 180^\circ - 70^\circ$$

$$\angle B = 110^\circ$$

$$\angle D = \angle B = 110^\circ$$

Jadi besar  $\angle ABC = 110^\circ$ ,  $\angle BAC = 70^\circ$  dan  $\angle ADC = 110^\circ$

2. Diketahui jajar genjang ABCD. Tentukan besar sudut  $x$  dan  $y$ .



Penyelesaian.

Diketahui:

sudut yang berdekatan jumlahnya  $180^\circ$ ,

yaitu sudut  $C + \text{Sudut } D = 180^\circ$ .

Ditanya: sudut  $x$  dan  $y$ ?

Dijawab:

$$2p + 3p = 180^\circ$$

$$5p = 180^\circ$$

$$p = \frac{180^\circ}{5}$$

$$p = 36^\circ$$

$$\angle A = 3p = 3 \times 36^\circ = 108^\circ = \angle A \Rightarrow \angle A = x = 108^\circ$$

$$\angle B = 2p = 2 \times 36^\circ = 72^\circ = \angle B \Rightarrow \angle B = y = 72^\circ$$

Jadi besar sudut  $x = 108^\circ$  dan sudut  $y = 72^\circ$

3. Diketahui jajar genjang ABCD dengan  $\overline{AB} = 12\text{cm}$  dan  $\overline{AB} : \overline{BC} = 4 : 3$ , ditanya a) kelilingnya dan b) luasnya, jika tinggi = 6cm.

Penyelesaian:

Diketahui:

$$\overline{AB} = 12, \overline{AB} : \overline{BC} = 4 : 3$$

Ditanya:

a) kelilingnya

b) luasnya

Dijawab:

$$\text{Karena } \overline{AB} : \overline{BC} = 4 : 3 \text{ maka } \overline{BC} = \frac{3}{4} \overline{AB}$$

$$\overline{BC} = \frac{3}{4} \times 12 = 9$$

$$\overline{BC} = 9$$

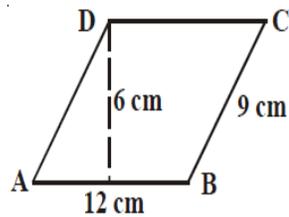
$$\text{a) keliling} = 2(\overline{AB} + \overline{BC}) = 2(12 + 9) = 42$$

jadi keliling jajargenjang ABCD adalah 42 cm

$$\text{b) Luas} = a \times t$$

$$L = 12 \times 6 = 72$$

Jadi luas jajargenjang ABCD adalah 72 cm.



4. Luas jajargenjang ABCD adalah  $66,5 \text{ cm}^2$  dan tingginya 7 cm. Tentukan panjang alasnya?

Penyelesaian:

Diketahui:

$$\text{Luas} = 66,5 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tinggi} = 7 \text{ cm}$$

*Ditanya:* panjang alasnya?

*Dijawab:*

$$\text{Luas} = a \times t$$

$$66,5 = a \times 7$$

$$\frac{66,5}{7} = a$$

$$a = 9,5$$

Jadi panjang alasnya adalah 9,5 cm

5. Sebuah lantai berbentuk jajargenjang, dengan panjang alasnya dua kali tingginya. Jika panjang alasnya 16 cm, carilah luas lantai yang berbentuk jajargenjang tersebut!

Penyelesaian:

Diketahui:

$$\text{Panjang alas} = 2t = 16 \text{ cm}$$

*Ditanya:*

Luas lantai?

*Dijawab:*

Karena Panjang alas = 16, maka  $2t = 16$ , sehingga  $t = 8$

$$L = a \times t$$

$$L = 16 \times 8$$

$$L = 128$$

Jadi luas lantainya adalah  $128 \text{ cm}^2$



### *Asah Otak*

1. Tama membuat stiker berbentuk jajargenjang sebagai tanda persahabatan dirinya dengan teman-temannya. Jika panjang salah satu sisi stiker yang saling berhadapan adalah  $(3a - 5)$  cm dan 13 cm. Tentukan nilai  $a$ !

2. Pada jajargenjang  $KLMN$  di samping, diagonal-diagonalnya berpotongan di titik  $P$ . Jika diketahui panjang  $\overline{KL} = 10$  cm,  $\overline{LM} = 8$  cm, dan  $\angle KLM = 120^\circ$ , tentukan
  - a. panjang  $\overline{MN}$ ;      c. Besar  $\angle KNM$ ;
  - b. panjang  $\overline{KN}$ ;      d. besar  $\angle LKN$
3. Kirana membuat sebuah lukisan berbentuk jajargenjang seperti pada gambar di samping. Jika panjang salah satu sisi lukisan yang saling berhadapan adalah  $(\frac{6b-5}{5})$  cm dan  $(3b - 217)$  cm. Tentukan :
  - a) nilai  $b$  dan
  - b) panjang salah satu sisi yang berhadapan
4. Sebuah gedung berbentuk jajargenjang. Diketahui  $AB = 10$  m,  $AD = 5$  m, dan  $\angle a = 115^\circ$ .
  - a) Gambarlah gedung berbentuk jajargenjang di atas dan namailah!
  - b) Tentukan panjang sisi yang lain!
  - c) Tentukan besar sudut-sudut yang lain!
5. Ibu akan memasang renda pada sebuah taplak meja berbentuk jajar genjang. ukuran alas taplak meja tersebut 4 m dan sisi miringnya 2 m. Berapa meter renda yang telah ibu gunakan?
6. Rahmat sedang mengecat papan berbentuk jajargenjang. Biaya yang diperlukan Rp3.000,00 untuk setiap  $1 \text{ m}^2$ . Panjang papan 400 cm dan tingginya 300 cm. Hitunglah biaya yang diperlukan!
7. Suatu jajargenjang memiliki luas  $1.701 \text{ cm}^2$  dan panjangnya 63 cm. Hitunglah tinggi jajargenjang tersebut.
8. Sawah Pak Anton berbentuk jajargenjang. Luasnya  $3.375 \text{ m}^2$ . Panjang salah satu sisinya 45 m. Berapakah tinggi jajargenjang tersebut?

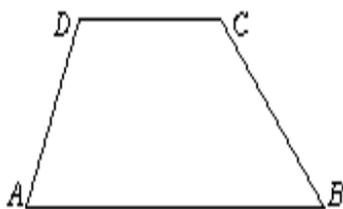


9. Ketika liburan sekolah, Nanda berlibur ke Eropa. Saat berjalan-jalan dia melihat gedung yang unik karena gedung itu berbentuk jajargenjang. Dengan panjang  $AB = 25 \text{ m}$ , panjang  $CB = 13 \text{ m}$  dan besar sudut  $c = 110^\circ$ .
- Sketsakan gedung yang berbentuk jajargenjang tersebut! Namailah!
  - Tentukan panjang sisi-sisi dan besar sudut-sudut yang lain!
10. Lantai taman hiburan berbentuk jajargenjang yang berukuran panjang  $9,2 \text{ m}$  dan tingginya  $4,5 \text{ m}$  dengan panjang sisi miring  $5 \text{ m}$ . Jika tiap  $\text{m}^2$  lantai tersebut membutuhkan 20 keramik. Berapa banyak keramikkah yang dibutuhkan untuk menutup lantai tersebut? Dan jika sekeliling lantai akan dihiasi dengan wallpaper maka berapakah panjang wallpaper yang dibutuhkan

## D

### Trapesium

#### a) Trapesium dan Sifat-sifatnya



Gambar 2.8

Perhatikan gambar di samping. Gambar ini suatu segi empat yang memiliki sepasang sisi yang sejajar, yaitu  $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ . Segi empat seperti ini disebut **trapesium**.

Pada trapesium ABCD,  $\overline{AB}$  dan  $\overline{CD}$ , disebut sisi sejajar, sedangkan sisi  $\overline{AD}$  dan  $\overline{BC}$  disebut kaki trapesium. Sisi sejajar yang terpanjang adalah  $\overline{AB}$  disebut alas Trapesium.

Jadi, trapesium adalah segi empat yang mempunyai sepasang sisi yang tepat berhadapan dan sejajar.

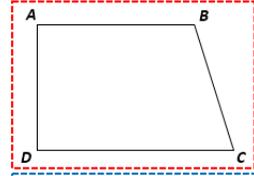
## Jenis-jenis Trapesium

Berdasarkan panjang kakinya, trapesium dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu sebarang, sama kaki, dan siku-siku.

### 1) Trapesium Siku-siku

*Sifat trapesium siku-siku :*

- Memiliki sepasang sisi sejajar, yaitu sisi  $\overline{AB}$  dan sisi  $\overline{DC}$
- Memiliki dua sudut siku-siku ( $\angle 90^\circ$ ) yang berdekatan, yaitu sudut  $\angle A$  ( $\angle DAB$ ) dan  $\angle D$  ( $\angle ADC$ )
- Memiliki dua buah diagonal,  $\overline{AC}$  dan  $\overline{BD}$
- Kedua diagonalnya tidak sama panjang
- Memiliki sebuah sudut tumpul, yaitu  $\angle B$  ( $\angle ABC$ )
- Memiliki sebuah sudut lancip, yaitu  $\angle C$  ( $\angle BCD$ )
- Jumlah keempat sudutnya  $360^\circ$  ( $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360^\circ$ )

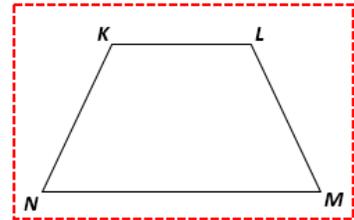


Gambar 2.9

### 2) Trapesium Sama Kaki

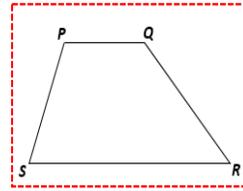
*Sifat trapesium sama kaki :*

- Memiliki sepasang sisi sejajar, yaitu sisi  $\overline{KL}$  dan sisi  $\overline{NM}$
- Memiliki sepasang sisi sama panjang, yaitu sisi  $\overline{KN}$  dan  $\overline{LM}$
- Memiliki dua buah diagonal yang sama panjang,  $\overline{KM} = \overline{LN}$
- Sudut yang berdekatan sama besar,  $\angle K = \angle L$  dan  $\angle N = \angle M$
- Memiliki dua sudut tumpul, yaitu  $\angle K$  ( $\angle NKL$ ) dan  $\angle L$  ( $\angle KLM$ )
- Memiliki dua buah sudut lancip, yaitu  $\angle N$  ( $\angle KNM$ ) dan  $\angle M$  ( $\angle NML$ )



Gambar 2.10

- Jumlah keempat sudutnya  $360^\circ$  ( $\angle K + \angle L + \angle M + \angle N = 360^\circ$ )
- 3) Trapezium Sebarang
- Memiliki sepasang sisi sejajar, yaitu sisi  $\overline{PQ}$  dan sisi  $\overline{SR}$
  - Keempat sudutnya tidak sama besar
  - Memiliki dua buah diagonal,  $\overline{PR}$  dan  $\overline{QS}$
  - Kedua diagonalnya tidak sama panjang
  - Memiliki dua sudut tumpul, yaitu  $\angle P$  ( $\angle SPQ$ ) dan  $\angle Q$  ( $\angle PQR$ )
  - Memiliki dua buah sudut lancip, yaitu  $\angle S$  ( $\angle PSR$ ) dan  $\angle R$  ( $\angle QRS$ )
  - Jumlah keempat sudutnya  $360^\circ$  ( $\angle P + \angle Q + \angle R + \angle S = 360^\circ$ )



Gambar 2.11

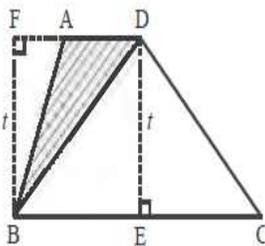
**b) Keliling dan Luas Trapezium**

➤ **Keliling Trapezium**

Keliling trapesium ditentukan dengan cara yang sama seperti menentukan keliling bangun datar yang lain, yaitu dengan menjumlahkan panjang sisi-sisi yang membatasi trapesium.

Misalkan trapesium  $ABCD$ . Sama halnya segi empat lainnya, untuk menghitung keliling adalah jumlah keempat sisinya. Pada trapesium  $ABCD$ , maka  $K = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{AD}$ .

➤ **Luas Daerah Trapezium**



Gambar 2.12

Gambar di samping menunjukkan bahwa trapesium  $ABCD$  dipotong menurut diagonal  $\overline{BD}$ , sehingga tampak bahwa trapesium  $ABCD$  dibentuk dari  $\triangle ABD$  dan  $\triangle BCD$  yang masing-masing alasnya  $\overline{AD}$  dan  $\overline{BC}$  serta tinggi  $t$  ( $\overline{DE}$ ).

$$\begin{aligned}
 \text{Luas trapesium } ABCD &= \text{luas } \triangle ABD + \text{luas } \triangle BCD \\
 &= \frac{1}{2} \times \overline{AD} \times \overline{FB} + \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{DE} \\
 &= \frac{1}{2} \times \overline{AD} \times t + \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times t \\
 &= \frac{1}{2} \times t \times (\overline{AD} + \overline{BC})
 \end{aligned}$$

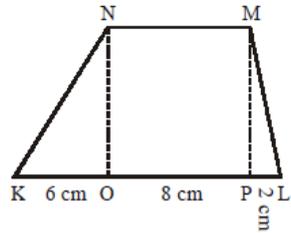
Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa:

$$\text{Luas trapesium} = \frac{1}{2} \times \text{jumlah sisi sejajar} \times \text{tinggi}$$

### c) Contoh Soal Trapesium

1. Perhatikan gambar disamping!

KLMN adalah trapesium dengan MNOP suatu persegi dan  $\overline{OP}=8$  cm. Jika  $\overline{KO}=6$  cm,  $\overline{PL}=2$  cm,  $\overline{KN}=10$  cm, dan  $\overline{LM} = 2\sqrt{17}$  cm.



Tentukan:

- Panjang  $\overline{MN}$
- Keliling Trapesium KLMN
- Luas Trapesium KLMN

Penyelesaian

*Diketahui:*

$$\overline{OP}=8 \text{ cm}, \overline{KO}=6 \text{ cm}, \overline{PL}=2 \text{ cm}, \overline{KN}=10,$$

$$\overline{LM} = 2\sqrt{17} \text{ cm}$$

*Ditanya:*

- Panjang  $\overline{MN}$
- Keliling Trapesium KLMN
- Luas Trapesium KLMN

*Dijawab:*

a. Panjang  $\overline{MN} = \overline{OP} = 8 \text{ cm}$

b. Keliling Trapesium KLMN =  $\overline{KL} + \overline{LM} + \overline{MN} + \overline{KN}$

Mencari panjang  $\overline{LM}$ , dengan mencari terlebih dahulu panjang  $\overline{PM}$  atau tingginya.

$$K = (\overline{KO} + \overline{OP} + \overline{PL}) + \overline{LM} + \overline{MN} + \overline{KN}$$

$$K = (6 + 8 + 2) + 2\sqrt{17} + 8 + 10$$

$$K = 16 + 2\sqrt{17} + 8 + 10$$

$$K = 34 + 2\sqrt{17}$$

Jadi keliling trapesium KLMN adalah  $(34 + 2\sqrt{17})$  cm

c. Luas Daerah Trapesium KLMN

$$\text{Luas trapesium} = \frac{1}{2} \times \text{jumlah sisi sejajar} \times \text{tinggi}$$

Untuk mencari luas trapesium diperlukan tinggi trapesium, maka harus dicari terlebih dahulu tinggi trapesium KLMN dengan cara:

$$\overline{ON} = t, \text{ sehingga}$$

$$ON^2 = KN^2 - KO^2$$

$$ON^2 = 10^2 - 6^2$$

$$ON^2 = 100 - 36$$

$$ON^2 = 64$$

$$ON = \sqrt{64}$$

$$ON = 8$$

Jadi tingginya 8 cm

Sehingga:

$$\text{Luas trapesium} = \frac{1}{2} \times \text{jumlah sisi sejajar} \times \text{tinggi}$$

$$\text{Luas trapesium} = \frac{1}{2} \times (\overline{KL} + \overline{MN}) \times \text{tinggi}$$

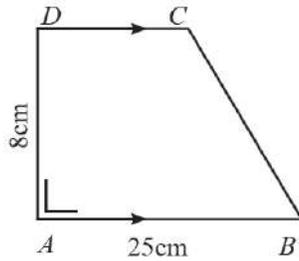
$$= \frac{1}{2} \times (10 + 8) \times 8$$

$$= \frac{1}{2} \times 18 \times 8$$

$$= 72$$

Jadi luas trapesium KLMN adalah 72 cm<sup>2</sup>

2. Perhatikan gambar trapesium berikut



Diketahui  $\overline{DC} : \overline{AB} = 3 : 5$

tentukan :

a) besar  $\angle D$

b) panjang  $\overline{DC}$

Penyelesaian

*Diketahui:*

$$\overline{AB} = 25 \text{ cm}, \overline{AD} = 8 \text{ cm}, \overline{DC} : \overline{AB} = 3 : 5$$

*Ditanya:*

a) besar  $\angle D$

b) panjang  $\overline{DC}$

*Dijawab:*

a) Karena  $\angle A + \angle D = 180^\circ$ , maka

$$\angle D = 180^\circ - \angle A$$

$$\angle D = 180^\circ - 90^\circ$$

$$\angle D = 90^\circ$$

$$\text{jadi besar } \angle D = 90^\circ$$

b) panjang  $\overline{DC} = \frac{3}{5} \times \overline{AB}$

$$\overline{DC} = \frac{3}{5} \times 25$$

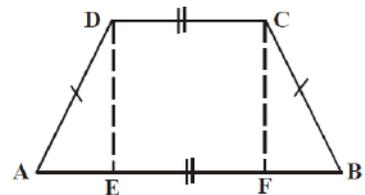
$$\overline{DC} = 15$$

$$\text{Jadi panjang } \overline{DC} = 15 \text{ cm}$$

3. Diketahui trapesium  $ABCD$ , lihat gambar di samping ini.  $\overline{CD} = 8 \text{ cm}$ ,  $\overline{BC} = 13 \text{ cm}$ ,  $t = 12 \text{ cm}$ . Hitunglah luas trapesium  $ABCD$ !

Penyelesaian

*Diketahui:*



$$\overline{CD} = 8 \text{ cm}, \overline{BC} = 13 \text{ cm}, t = 12 \text{ cm}$$

Ditanya:

luas trapesium ABCD

Dijawab:

Pada gambar di atas,  $\overline{DE} = \overline{CF} = 12 \text{ cm}$ .  $\overline{CD} = \overline{EF} = 8 \text{ cm}$ .

$\overline{AE} = \overline{BF}$ , maka

$$BF = \sqrt{BC^2 - CF^2}$$

$$BF = \sqrt{13^2 - 12^2}$$

$$BF = \sqrt{169 - 144}$$

$$BF = \sqrt{25}$$

$$BF = 5$$

$$BF = 5$$

Jadi  $\overline{AE} = \overline{BF} = 5 \text{ cm}$

Sehingga  $\overline{AB} = \overline{AE} + \overline{EF} + \overline{FB} = 5 + 8 + 5 = 18$

$$\overline{AB} = 18 \text{ cm}$$

Luas trapesium =  $\frac{1}{2} \times \text{jumlah sisi sejajar} \times \text{tinggi}$

Luas trapesium =  $\frac{1}{2} \times (\overline{AB} + \overline{CD}) \times \text{tinggi}$

Luas trapesium =  $\frac{1}{2} \times (18 + 8) \times 12$

Luas trapesium =  $\frac{1}{2} \times 26 \times 12$

Luas trapesium = 156

Jadi, luas trapesium ABCD adalah  $156 \text{ cm}^2$

4. Perhatikan gambar trapesium di samping! Jika  $\angle BAD = 7x$ ,  $\angle ABC = 4y$ ,  $\angle BCD = z$ , dan  $\angle ADC = 40^\circ$ , maka tentukan nilai  $x$ ,  $y$ , dan  $z$ !

Penyelesaian:

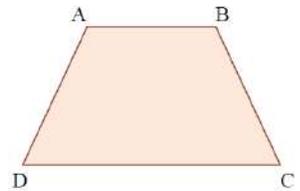
Diketahui:

$$\angle BAD = 7x \quad \angle BCD = z$$

$$\angle ABC = 4y \quad \angle ADC = 40^\circ$$

Ditanyakan : nilai  $x$ ,  $y$ , dan  $z$

Dijawab:



**Ingat! Jumlah sudut yang berdekatan di antara dua sisi sejajar adalah  $180^\circ$**

$$\angle A + \angle D = 180^\circ$$

$$7x + 40^\circ = 180^\circ$$

$$7x = 180^\circ - 40^\circ$$

$$7x = 140^\circ$$

$$x = \frac{140^\circ}{7}$$

$$x = 20^\circ$$

Ingat! Sudut alas sama besar

$$z = 40^\circ$$

**Ingat! Jumlah sudut yang berdekatan di antara dua sisi sejajar adalah  $180^\circ$**

$$\angle B + z = 180^\circ$$

$$4y + 40^\circ = 180^\circ$$

$$4y = 180^\circ - 40^\circ$$

$$4y = 140^\circ$$

$$y = \frac{140^\circ}{4}$$

$$y = 35^\circ$$

Jadi nilai  $x = 20^\circ, y = 35^\circ, z = 40^\circ$

5. Sebuah taman berbentuk trapesium siku-siku dengan panjang sisi-sisi sejajarnya adalah 12 m dan 24 m. Jika tinggi trapesium 16 m, tentukan :
- panjang sisi miring,
  - Keliling Trapesium
  - luas trapesium

Penyelesaian:

*Diketahui:*

panjang sisi sejajar = 12 m dan 24 m

tinggi trapesium = 16 m

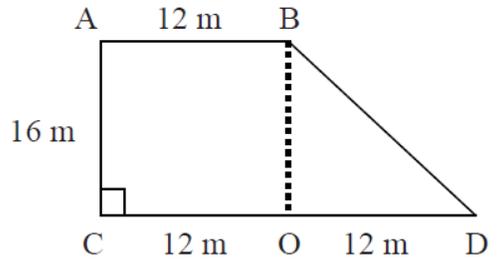
*Ditanya:*

- panjang sisi miring
- Keliling Trapesium

c) luas trapesium

*Dijawab:*

Misal trapesium siku-siku di atas adalah trapesium siku-siku ABCD



a) Panjang sisi miring =  $\overline{BD}$

$$BD = \sqrt{OB^2 + OD^2}$$

$$BD = \sqrt{16^2 + 12^2}$$

$$BD = \sqrt{256 + 144}$$

$$BD = \sqrt{400}$$

$$BD = 20$$

Panjang sisi miring adalah 20 m

b) Keliling Trapesium

$$K = \overline{AB} + \overline{AC} + \overline{CD} + \overline{BD}$$

$$K = 12 + 16 + 24 + 20$$

$$K = 72$$

Keliling Trapesium adalah 72 m

c) Luas

$$\text{Luas trapesium} = \frac{1}{2} \times \text{jumlah sisi sejajar} \times \text{tinggi}$$

$$= \frac{1}{2} \times (12 + 24) \times 16$$

$$= \frac{1}{2} \times 36 \times 16$$

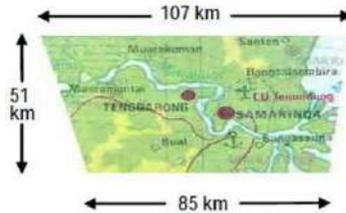
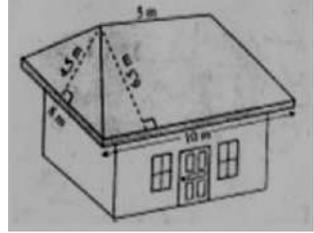
$$= 288$$

Jadi Luas trapesium adalah  $288m^2$

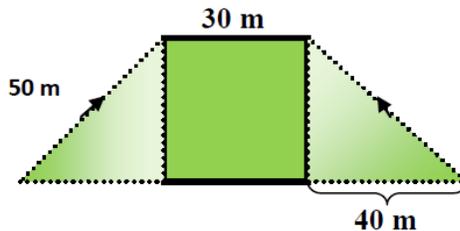


## Asah Otak

1. Gambar disamping menunjukkan bentuk sebuah rumah dengan atap yang terdiri dari sepasang trapesium dan sepasang segitiga. Jika tiap meter persegi atap persegi membutuhkan 30 genteng, tentukan berapa banyak genteng yang dibutuhkan?
2. Perkirakan berapa luas wilayah yang ditunjukkan oleh luas daerah trapesium pada gambar dibawah!

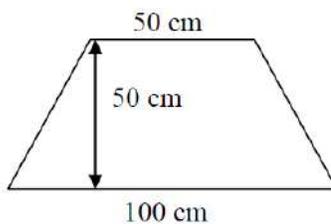


3. Sebuah taman berbentuk trapesium siku-siku dengan panjang sisi-sisi sejajarnya adalah 24 m dan 48 m. Jika tinggi trapesium 10 m, tentukan : panjang sisi miring dan luas taman tersebut!
4. Kebun Pak Arka berbentuk persegi dengan sisi 30 m. Kemudian Pak Arka membeli tanah di sebelah kanan dan kiri kebunnya sehingga kebunnya kini berbentuk trapesium sama kaki. Pak Arka berniat untuk memagari kebunnya.



Berapakah panjang pagar yang diperlukan Pak Arka untuk memagari kebunnya?

5. Pak Badrun memiliki tanah berbentuk trapesium sama kaki yang panjang sisi sejajarnya adalah 100 m dan 40 m. Tinggi trapesium tersebut adalah 40 m. Sebagian tanah itu akan dijual, sehingga tersisa tanah berbentuk persegi dengan panjang sisi 40 m. Harga tanah yang dijual Rp75.000,00/m<sup>2</sup> . Berapakah harga tanah keseluruhan yang dijual Pak Badrun?
6. Sebuah permukaan meja berbentuk trapesium, seperti gambar di bawah ini.

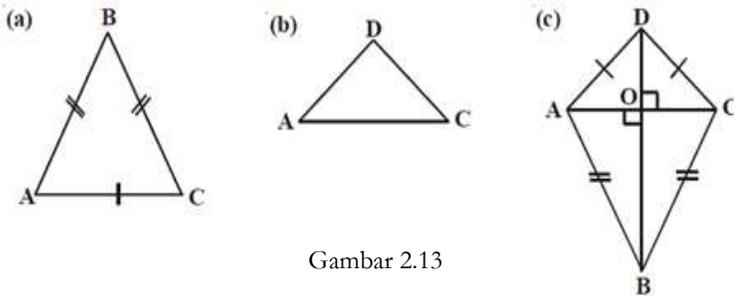


- Jika 1 cm<sup>2</sup> permukaan meja yang terbuat dari granit berharga Rp250,00, maka berapakah harga permukaan meja tersebut?
7. Sebuah taman berbentuk trapesium sama kaki dengan panjang sisi-sisi sejajarnya  $(x + 4)$  m dan  $(3x + 2)$  m. Jika jarak kedua garis sejajar  $2x$  m dan luas taman 180 m<sup>2</sup>, hitunglah keliling taman tersebut!
  8. Diketahui trapesium ABCD siku-siku di B dengan panjang  $\overline{AB} = 21$  cm,  $\overline{CD} = 6$  cm, dan luasnya 108 cm<sup>2</sup>. Hitunglah Keliling trapesium ABCD tersebut!
  9. Yanto membuat layang-layang dari kertas dan bambu. Panjang bambu sebagai rangka layang-layang adalah 52 cm dan 42 cm. Rangka layang-layang tersebut ditutupi kertas. Berapa luas kertas yang diperlukan?
  10. Sebuah benda berbentuk trapesium dengan sisi-sisi yang sejajar adalah 15 m dan 18 m serta tingginya 12 m. Hitunglah Luas trapesium tersebut!

## E

*Layang-Layang*a) **Layang-layang dan Sifat-sifatnya**

Gambar 13 (a) dan (b) menunjukkan dua segitiga sama kaki dengan panjang alas sama, tetapi panjang sisi antara kedua segitiga itu tidak sama.



Gambar 2.13

Jika kedua segitiga itu diimpitkan pada alasnya, maka akan diperoleh bangun segi empat  $ABCD$  seperti gambar 2.13 (c). Bangun ini disebut **layang-layang**.

Perhatikan kembali Gambar 2.13 (c), pada gambar terlihat:

- $\overline{AD} = \overline{CD}$  dan  $\overline{AB} = \overline{BC}$  (sisinya sepasang-sepasang sama panjang).
- $\angle AOB = \angle BCO$  dan  $\angle DAO = \angle DCO$ , sehingga  $\angle BAD = \angle BCD$ . Layang-layang memiliki sepasang sudut berhadapan yang sama besar.
- $\angle ABO = \angle CBO$  dan  $\angle ADO = \angle CDO$ . Masing-masing sudut dibagi oleh diagonal  $\overline{BD}$ . Diagonal  $\overline{BD}$  merupakan sumbu simetri.
- $\overline{DO} = \overline{BO}$  merupakan garis berat  $\triangle ACD$  dan  $\triangle ACB$ , maka  $\overline{AO} = \overline{CO}$  dan  $\overline{BD} \perp \overline{AC}$

Jika salah satu diagonal membagi dua sama panjang diagonal yang lain, maka kedua diagonal itu saling tegak lurus.

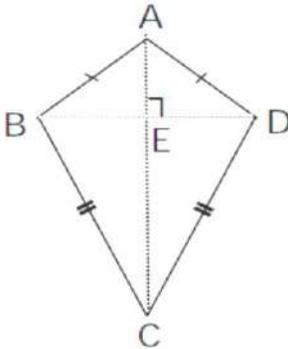
Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa sifat-sifat layang-layang:

- ✓ sisinya sepasang-sepasang sama panjang
- ✓ sepasang sudut yang berhadapan sama panjang
- ✓ salah satu diagonal membagi dua sama panjang diagonal lainnya, maka kedua diagonal tersebut saling tegak lurus.

## b) Keliling dan Luas Layang-Layang

### ➤ Keliling Layang-Layang

Keliling layang-layang sama halnya dengan keliling segi empat lainnya, yaitu jumlah keempat sisinya. Perhatikan gambar 2.14 layang-layang di bawah ini.



Gambar 2.14

Keliling layang-layang ABCD adalah  $K = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{AD}$ ,  
 Karena  $\overline{AB} = \overline{AD}$ , dan  $\overline{BC} = \overline{CD}$ ,  
 maka keliling layang-layang  
 $ABCD = 2(\overline{AB} + \overline{BC})$

### ➤ Luas Daerah Layang-Layang

Perhatikan kembali gambar layang-layang ABCD, dengan diagonal  $\overline{BD}$  dan  $\overline{AC}$  saling berpotongan tegak lurus dititik E.

$$\text{Luas } ABCD = \Delta ABC + \Delta BCD$$

$$= \frac{1}{2} \overline{BD} (\overline{AE} + \overline{CE})$$

$$= \frac{1}{2} (\overline{AC} \times \overline{BD})$$

$$\text{Jadi luas layang-layang } ABCD = \frac{1}{2} (\overline{AC} \times \overline{BD})$$

Luas layang-layang sama dengan setengah hasil kali diagonal-diagonalnya. Misalnya luas adalah  $L$  dan diagonal-diagonalnya  $d_1$  dan  $d_2$ , maka

$$L = \frac{1}{2}(d_1 \times d_2)$$

### c) Contoh Soal Layang-layang

1. Suatu layang-layang, panjang diagonalnya masing-masing 40 cm dan 18 cm. Hitunglah luas layang-layang tersebut!

Penyelesaian:

*Diketahui:*  $d_1 = 40\text{cm}, d_2 = 18\text{cm}$

*Ditanya:* Luas layang-layang

*Dijawab:*

$$L = \frac{1}{2}(d_1 \times d_2)$$

$$L = \frac{1}{2}(40 \times 18)$$

$$L = 360$$

Jadi luas layang-layang tersebut adalah  $360 \text{ cm}^2$ .

2. Yanto membuat layang-layang dari kertas dan bambu. Panjang bambu sebagai rangka layang-layang adalah 52 cm dan 42 cm. Rangka layang-layang tersebut ditutupi kertas. Berapa luas kertas yang diperlukan?

Penyelesaian

*Diketahui:*

Misal  $d_1 = 52\text{cm}$ , dan  $d_2 = 42\text{cm}$

*Ditanya:* luas kertas yang diperlukan

*Dijawab:*

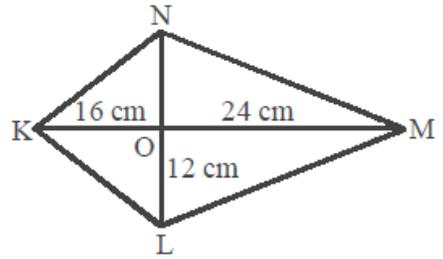
$$L = \frac{1}{2}(d_1 \times d_2)$$

$$L = \frac{1}{2}(52 \times 42)$$

$$L = 1092$$

Jadi luas kertas yang dibutuhkan untuk menutup kerangka layang-layang adalah  $1.092 \text{ cm}^2$

3. Rudi mendapat tugas untuk membuat layang-layang dari kertas. Ukuran layang-layang yang akan dibuat Rudi seperti pada gambar di samping. Tentukan



- Panjang  $\overline{KL}$
- Panjang  $\overline{MN}$
- Luas layang-layang

Penyelesaian:

*Diketahui:*

$$\overline{KO} = 16 \text{ cm}, \overline{LO} = 12 \text{ cm}, \overline{MO} = 24 \text{ cm}$$

$$\overline{NO} = \overline{LO} = 12 \text{ cm}$$

*Ditanya:*

- Panjang  $\overline{KL}$
- Panjang  $\overline{MN}$
- Luas layang-layang

*Dijawab:*

- Untuk mencari panjang Panjang  $\overline{KL}$  gunakan rumus pythagoras, yaitu

$$\overline{KL} = \sqrt{LO^2 + KO^2}$$

$$\overline{KL} = \sqrt{12^2 + 16^2}$$

$$\overline{KL} = \sqrt{144 + 256}$$

$$\overline{KL} = \sqrt{400}$$

$$\overline{KL} = 20 \text{ cm}$$

- Untuk mencari panjang Panjang  $\overline{MN}$  gunakan rumus pythagoras, yaitu

$$\overline{MN} = \sqrt{NO^2 + MO^2}$$

$$\overline{MN} = \sqrt{12^2 + 24^2}$$

$$\overline{MN} = \sqrt{720}$$

$$\overline{MN} = 12\sqrt{5} \text{ cm}$$

- c. Luas Layang-layang

$$L = \frac{1}{2}(d_1 \times d_2)$$

$$\text{dengan } d_1 = \overline{LN} = \overline{LO} + \overline{ON} = 12 + 12 = 24 \text{ cm}$$

$$d_2 = \overline{KM} = \overline{KO} + \overline{OM} = 16 + 24 = 36 \text{ cm}$$

Sehingga

$$L = \frac{1}{2}(24 \times 36)$$

$$L = 432$$

Jadi luasnya adalah  $432 \text{ cm}^2$

4. Andri membuat layang-layang dengan panjang salah satu diagonalnya 26 cm. Hitunglah panjang diagonal yang lain jika luas layang-layang tersebut  $507 \text{ cm}^2$ .

Penyelesaian:

*Diketahui:* misal  $d_1 = 26 \text{ cm}, L = 507 \text{ cm}^2$

*Ditanya:*  $d_2 = \dots?$

*Dijawab:*

$$L = \frac{1}{2}(d_1 \times d_2)$$

$$507 = \frac{1}{2}(26 \times d_2)$$

$$507 = \frac{1}{2}(26 \times d_2)$$

$$507 = 13 \times d_2$$

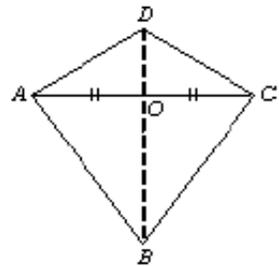
$$d_2 = \frac{507}{13} = 39$$

Jadi panjang diagonal  $d_2 = 39, d_1 = 26$

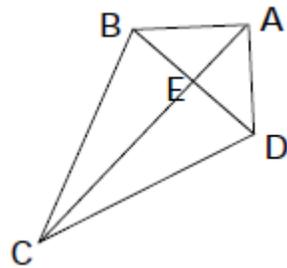


## Asah Otak

1. Irsyad ingin membuat sebuah layang-layang. Dua bilah bambu yang dibuat Irsyad berukuran 48 cm dan 44 cm. Apabila layang-layang sudah jadi, berapa luasnya?
2. Pada dinding taman terdapat hiasan berbentuk layang-layang. Luas hiasan  $5.700 \text{ cm}^2$  dan panjang salah satu diagonalnya 120 cm. Berapa panjang diagonal yang lain?
3. Made membuat layang-layang dengan panjang salah satu diagonalnya 16 cm. Hitunglah panjang diagonal yang lain jika luas layang-layang tersebut  $192 \text{ cm}^2$ .
4. Bima mendapat tugas untuk membuat layang-layang dari kertas seperti gambar di samping. Ukuran layang-layang yang akan dibuat Bima seperti berikut:  $DO = 12 \text{ cm}$ ,  $AC = 30 \text{ cm}$ , dan  $BD = 32 \text{ cm}$ . Tentukan :



- a. panjang  $\overline{DC}$
  - b. panjang  $\overline{AB}$
5. Faza mendapat tugas sekolah untuk membuat layang-layang sendiri. Sketsa bentuk layang-layang yang akan ia buat adalah sebagai berikut :  
Panjang  $\overline{CE} = 16 \text{ cm}$ ,  $\overline{BD} = 24 \text{ cm}$ ,  
 $\overline{AE} = 5 \text{ cm}$ 
    - a. Hitunglah panjang bambu, benang, dan luas kertas yang diperlukan!
    - b. Jika harga 1 meter bambu Rp1.000,00, 1 meter benang Rp100,00, dan 1 kertas Rp5.000,00, berapakah biaya yang harus Faza keluarkan untuk membuat layang-layang tersebut?



6. Rafif menjual layang-layang buatan sendiri dengan ukuran sebagai berikut :

$$\text{Diagonal 1} = 35 \text{ cm}$$

$$\text{Diagonal 2} = 20 \text{ cm}$$

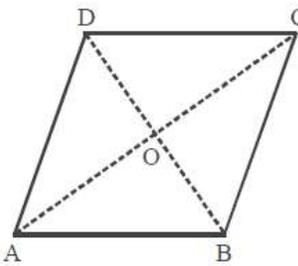
Harga kertas ukuran 1,5 m x 1,5 m adalah Rp33.750,00. Jika Rafif ingin membuat 300 layang-layang dan satu buah layang-layang dijual dengan harga Rp750,00. Tentukan keuntungan/kerugian yang didapat oleh Rafif.

7. Pak Sofyan akan membuat layang-layang untuk mainan anak-anak. Kerangka layang-layang itu dibuat dari bambu. Sebuah layang-layang memerlukan dua batang kerangka masing-masing panjangnya 30 cm dan 20 cm. Untuk membuat 50 buah layang-layang, Berapa banyaknya kertas yang harus disediakan oleh Pak Sofyan?
8. Kelompok Faza yang berjumlah 8 orang mendapat tugas membuat layang-layang dari kertas. Kelompok Faza mendapat bagian kertas yang berukuran 120 cm 80 cm. Jika tiap kelompok harus mengumpulkan 8 layang-layang dengan ukuran panjang diagonal 45 cm dan 30 cm, maka berapa banyak kertas yang tidak terpakai?
9. Layang-layang memiliki luas  $280 \text{ cm}^2$  dan salah satu diagonalnya berukuran 20 cm. Tentukan ukuran diagonal yang lain!
10. Layang-layang yang dimiliki oleh Ali memiliki panjang diagonal 1 = 24 cm dan panjang diagonal 2 = 10 cm. Dengan panjang masing-masing sisi AB dan AD = 8 cm, dan panjang masing-masing sisi BC dan DC = 16 cm. Berapakah keliling dan luas layang-layang milik Ali?

## F Belah Ketupat

### a) Belah Ketupat dan Sifat-sifatnya

Belah ketupat adalah bangun segi empat yang dibentuk dari gabungan segitiga sama kaki dan bayangannya setelah dicerminkan terhadap alasnya. Belah ketupat pada gambar 2.15 dibentuk dari segitiga sama kaki ABD dan bayangannya setelah dicerminkan terhadap alasnya.



Gambar 2.15

Berdasarkan pencerminan tersebut  $\overline{AB}$  akan menempati  $\overline{BC}$  dan  $\overline{AD}$  akan menempati  $\overline{DC}$ , sehingga  $\overline{AB} = \overline{BC}$  dan  $\overline{AD} = \overline{DC}$ . Karena  $\triangle ABD$  sama kaki maka  $\overline{AB} = \overline{BC}$ . Akibatnya  $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{AD} = \overline{DC}$ .

Dengan demikian diperoleh sifat belah ketupat adalah *semua sisi belah ketupat sama panjang*.

Selanjutnya perhatikan diagonal  $\overline{AC}$  dan  $\overline{BD}$  pada belah ketupat ABCD. Jika belah ketupat ABCD dilipat menurut ruas garis  $\overline{AC}$ ,  $\triangle ABC$  dan  $\triangle ADC$  dapat saling menutupi secara tepat (saling berimpit). Oleh karena itu  $\overline{AC}$  adalah sumbu simetri, sedemikian sehingga sisi-sisi yang bersesuaian pada  $\triangle ABC$  dan  $\triangle ADC$  sama panjang. Demikian halnya jika belah ketupat ABCD dilipat menurut ruas garis  $\overline{BD}$ . Segitiga  $\triangle ABD$  dan segitiga  $\triangle BCD$  akan saling berimpit. Dalam hal ini,  $\overline{BD}$  adalah sumbu simetri. Padahal,  $\overline{AC}$  dan  $\overline{BD}$  adalah diagonal-diagonal belah ketupat ABCD. Dengan demikian diperoleh sifat dari belah ketupat yaitu *kedua diagonal pada belah ketupat merupakan sumbu simetri*.

Perhatikan kembali gambar belah ketupat di atas. Putarlah belah ketupat ABCD sebesar setengah putaran dengan pusat titik O, sehingga  $OA \leftrightarrow OC$  dan  $OB \leftrightarrow OD$ . Oleh karena itu,  $OA = OC$  dan  $OB = OD$ . Akibatnya,  $\angle AOB = \angle COB$  dan  $\angle AOD = \angle COD$ , sedemikian sehingga

$$\angle AOB + \angle BOC = 180^\circ (\text{berpelurus})$$

$$2 \times \angle AOB = 180^\circ$$

$$\angle AOB = 90^\circ$$

$$\text{Jadi, } \angle AOB = \angle BOC = 90^\circ$$

Perhatikan kembali belahketupat ABCD di atas dengan diagonal  $\overline{AC}$  dan  $\overline{BD}$ . Apabila belah ketupat ABCD berturut-turut dilipat menurut garis diagonalnya, maka akan terbentuk segitiga yang saling menutupi (berimpit). Hal ini berarti,  $\angle A = \angle C$  dan  $\angle B = \angle D$ . Akibatnya:

$$\angle ACD = \angle ACB$$

$$\angle CAD = \angle CAB$$

$$\angle BDC = \angle BDA$$

$$\angle DBC = \angle DBA$$

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa pada setiap belah ketupat sudut-sudut yang berhadapan sama besardan dibagi dua sama besar oleh diagonal-diagonalnya.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa sifat-sifat belah ketupat sebagai berikut:

- i) Semua sisi pada belah ketupa sama panjang
- ii) Kedua diagonal pada belah ketupat merupakan sumbu simetri
- iii) Kedua diagonal pada belah ketupat saling membagi dua sama panjang dan saling berpotongan tegak lurus
- iv) Pada setiap belah ketupat sudut-sudut yang berhadapan sama besar dan dibagi dua sama besar oleh diagonal-diagonalnya.

b) **Keliling dan Luas Belah Ketupat**

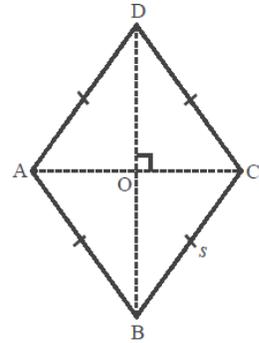
➤ **Keliling Belah Ketupat**

Gambar 16 merupakan belah ketupat ABCD. Keliling belah ketupat adalah jumlah keempat sisinya. Jika belah ketupat mempunyai panjang sisi  $s$  maka keliling belah ketupat adalah

$$K = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{AD}$$

$$K = s + s + s + s$$

$$K = 4s$$



Gambar 2.16

➤ **Luas Daerah Belah Ketupat**

Perhatikan kembali gambar 16!

Pada gambar di samping menunjukkan belah ketupat ABCD dengan diagonal-diagonal  $\overline{AC}$  dan  $\overline{BD}$  berpotongan dititik O.

$$\begin{aligned} \text{Luas belah ketupat ABCD} &= \text{luas } \triangle ABC + \text{luas } \triangle ACD \\ &= \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{OB} + \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{OD} \\ &= \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times (\overline{OB} + \overline{OD}) \\ &= \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{BD} \\ &= \frac{1}{2} \times \text{diagonal} \times \text{diagonal} \end{aligned}$$

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa luas belah ketupat dengan diagonal-diagonalnya  $d_1$  dan  $d_2$  adalah:

$$L = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$$

**c) Contoh Soal Belah Ketupat**

- 1) Diketahui panjang diagonal-diagonal sebuah belah ketupat berturut-turut 15 dan 12 cm. Tentukan luas belah ketupat itu!

Penyelesaian:

*Diketahui*: misal  $d_1 = 15 \text{ cm}$ ,  $d_2 = 12 \text{ cm}$

*Ditanya*: Luas = ... ?

*Dijawab*:

$$\begin{aligned} L &= \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2 \\ &= \frac{1}{2} \times 15 \times 12 \\ &= 90 \end{aligned}$$

Jadi, luas belah ketupat adalah  $90 \text{ cm}^2$

- 2) Gambar ABCD di samping adalah belah ketupat dengan  $\overline{AB} = 10 \text{ cm}$ ,  $\overline{AE} = 8 \text{ cm}$ ,  $\overline{DE} = 6 \text{ cm}$ . Tentukan

- a) Keliling belah ketupat  
b) Luas daerahnya

Penyelesaian

*Diketahui*:  $\overline{AB} = 10 \text{ cm}$ ,  $\overline{AE} = 8 \text{ cm}$ ,  $\overline{DE} = 6 \text{ cm}$

*Ditanya*: keliling dan luas belah ketupat ABCD

*Dijawab*:

- a) Keliling ABCD

Karena pada belah ketupat semua sisinya sama panjang, maka  $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{AD} = 10 \text{ cm}$

$$K = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{AD}$$

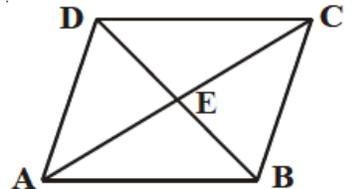
$$K = 10 + 10 + 10 + 10$$

$$K = 40$$

Jadi, Keliling belah ketupat ABCD adalah 40 cm

- b) Luas ABCD

$$\overline{AE} = 8 \text{ cm} \rightarrow \overline{AC} = 2 \times \overline{AE} = 2 \times 8 = 16 \text{ cm}$$



$$\overline{DE} = 6\text{ cm} \rightarrow \overline{DB} = 2 \times \overline{DE} = 2 \times 6 = 12\text{ cm}$$

$$\text{Luas} = \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{DB}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= \frac{1}{2} \times 16 \times 12 \\ &= 96 \end{aligned}$$

Jadi, Luas belah ketupat ABCD adalah  $96\text{ cm}^2$

- 3) Sebuah belah ketupat mempunyai luas  $180\text{ cm}^2$ . Jika panjang salah satu diagonalnya  $24\text{ cm}$ , tentukan panjang diagonal yang lain!

Penyelesaian

*Diketahui:*  $L = 180\text{ cm}^2, d_1 = 24\text{ cm}$

*Ditanya:*  $d_2 = \dots?$

*Dijawab:*

$$L = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$$

$$180 = \frac{1}{2} \times 24 \times d_2$$

$$180 = 12 \times d_2$$

$$\frac{180}{12} = d_2$$

$$15 = d_2$$

Jadi, panjang diagonal lainnya adalah  $15\text{ cm}$ .

- 4) Pak Yoyo ingin memperindah lantai rumahnya dengan memasang keramik berbentuk belah ketupat seperti gambar di samping. Jika panjang dua sisi keramik tersebut adalah  $(t+10)\text{ cm}$  dan  $(3t-30)\text{ cm}$ .

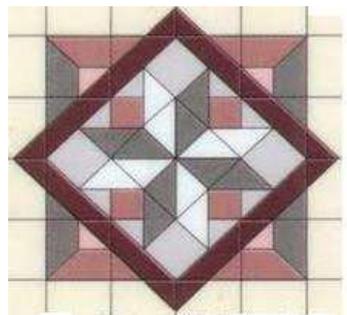
Tentukan:

a. nilai  $t$

b. panjang sisi keramik

penyelesaian

*Diketahui:*



panjang sisi 1 =  $(t+10)$  cm, panjang sisi 2 =  $(3t-30)$  cm

*Ditanya:*

- nilai  $t = \dots?$
- panjang sisi keramik (s) =  $\dots?$

*Dijawab:*

**Ingat!** Lantai keramik berbentuk belah ketupat dan semua sisi pada belah ketupat sama panjang. Maka

- Panjang sisi 1 = panjang sisi 2

$$t + 10 = 3t - 30$$

$$10 + 30 = 3t - t$$

$$40 = 2t$$

$$\frac{40}{2} = t$$

$$t = 20$$

Jadi nilai  $t$  adalah 20 cm

- Mencari panjang sisi keramik sama dengan mensubstitusikan nilai  $t = 20$  ke  $(t + 10)$ , atau ke  $(3t - 30)$ .

Misal disubstitusikan nilai  $t = 20$  ke  $(t + 10)$

$$t + 10 = 20 + 10 = 30$$

Jadi panjang sisinya adalah 30cm.

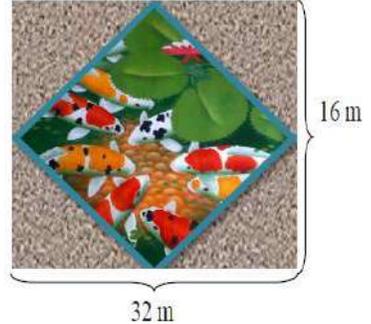


### *Asah Otak*

- Sebuah halaman rumah bagian tengahnya berbentuk belah ketupat dengan ukuran diagonalnya 30 m dan 26 m. Bagian tengah halaman rumah tersebut akan ditanami rumput. Jika harga rumput Rp10.000/m<sup>2</sup>, hitunglah biaya yang diperlukan untuk membeli rumput tersebut?
- Panjang diagonal-diagonal sebuah belah ketupat ABCD adalah 6 cm dan 8 cm. Hitunglah :
  - Keliling belah ketupat

b) Luas belah ketupat

3. Sebuah halaman rumah bagian tengahnya berbentuk belah ketupat dengan ukuran diagonalnya 16 m dan 24 m. Bagian tengah halaman rumah tersebut akan ditanami rumput. Jika harga rumput Rp15.000/m<sup>2</sup> , hitunglah biaya yang diperlukan untuk membeli rumput tersebut!
4. Seorang petani mempunyai sebidang tanah berukuran panjang 32 m dan lebar 16 m. Tanah tersebut akan dibuat sebuah kolam berbentuk belah ketupat dengan panjang diagonal-diagonalnya berturut-turut 16 m dan 32 m, sedangkan sisanya akan ditanami pohon pisang. Berapakah luas tanah yang ditanami pohon pisang!



5. Pak Yudha ingin memperindah lantai rumahnya seluas 30m<sup>2</sup> dengan memasang keramik. Setelah melihat katalog jenis dan ukuran keramik, akhirnya Pak Yudha memilih keramik berbentuk belah ketupat dengan panjang diagonal 120 cm. Jika keramik yang dibutuhkan sebanyak 1.000 buah, maka berapakah panjang diagonal II dari keramik tersebut ?
6. Seorang petani mempunyai sebidang tanah berukuran panjang 24 m dan lebar 15 m. Tanah tersebut akan dibuat sebuah kolam berbentuk belah ketupat dengan panjang diagonal-diagonalnya berturut-turut 9 m dan 12 m, sedangkan sisanya akan ditanami pohon pisang. Berapakah Luas tanah yang akan ditanami pohon pisang tersebut?
7. Pak Yunus ingin memperindah lantai rumahnya dengan memasang keramik berbentuk belah ketupat. Jika panjang dua sisi keramik tersebut adalah  $(5p - 5)$  cm dan  $(3p + 9)$  cm, maka nilai  $(3p - 7)$  adalah ....

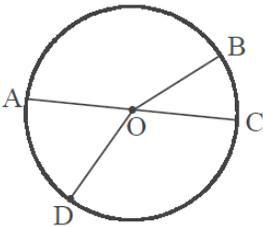
8. Pak Hafidz memiliki sebidang tanah berbentuk belah ketupat yang panjang diagonal-diagonalnya 32 meter dan 80 meter. Ia bermaksud memagari sekeliling tanahnya dengan kawat. Berapakah panjang kawat minimal yang dibutuhkan?
9. Seorang pelukis akan menggambar di atas kertas kanvas yang berbentuk belah ketupat. Jika keliling kanvas 52 cm dan panjang salah satu diagonalnya 10 cm, maka berapakah luas kanvas tersebut ?
10. Sebuah taman berbentuk belah ketupat dengan panjang kedua diagonalnya 20 m dan 24 m. Di sekeliling taman akan dipasang lampu taman dengan jarak antarlampu 3 m. Berapa banyak lampu yang diperlukan ?



## BAB III LINGKARAN

### A. Lingkaran dan Sifat-sifatnya

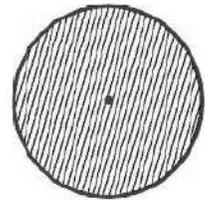
Lingkaran adalah kurva tertutup sederhana yang merupakan tempat kedudukan titik-titik yang berjarak sama terhadap suatu titik tertentu. Jarak yang sama tersebut disebut *jari-jari* lingkaran dan titik tertentu disebut *pusat lingkaran*.



Gambar 3.1

Gambar di samping menunjukkan titik A, B, C, dan D yang terletak pada kurva tertutup sederhana, sedemikian sehingga  $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = \overline{OD} =$  jari-jari lingkaran ( $r$ ) dan titik O dinamakan titik pusat lingkaran.

Selanjutnya perhatikan gambar 3.2 panjang garis lengkung yang tercetak tebal tersebut dinamakan keliling lingkaran, sedangkan daerah arsiran yang ada di dalam lingkaran disebut luas daerah lingkaran.



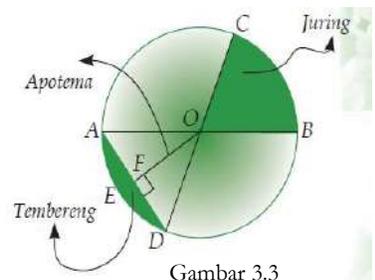
Gambar 3.2

Perhatikan gambar 3.3 di samping!

- ❖ Titik O dinamakan *titik pusat*.
- ❖ Garis  $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = \overline{OD}$  dinamakan *jari-jari lingkaran* ( $r$ )
- ❖ Garis  $\overline{AB}$  dan  $\overline{CD}$  dinamakan *diameter lingkaran* ( $d$ ) atau garis tengah.

Garis tengah yaitu garis yang menghubungkan dua titik yang berada tepat pada lingkaran dan tepat melalui titik pusat lingkaran (titik O). Panjang diameter lingkaran sama dengan dua kali panjang jari-jari lingkaran ( $d = 2r$ )

- ❖ Garis lurus  $\overline{AD}$  dinamakan *tali busur*.



Gambar 3.3

- ❖ Garis lengkung  $\widehat{D}$  dan  $\widehat{CB}$  dinamakan *busur lingkaran* yaitu bagian dari keliling lingkaran. Busur dibagi menjadi dua bagian, yaitu busur kecil (garis lengkung  $\widehat{AED}$  yang panjangnya kurang dari setengah keliling lingkaran) dan busur besar (garis lengkung  $\widehat{ACBD}$  yang panjangnya lebih dari setengah keliling lingkaran). Jika disebut busur AD dan tidak ada keterangan, maka busur yang dimaksud adalah busur kecil / busur  $\widehat{AED}$ .
- ❖ Daerah yang dibatasi oleh busur dan dua buah jari-jari dinamakan *juring*. Misalnya daerah yang dibatasi oleh busur  $\widehat{CB}$  dan jari-jari  $\overline{OB}$  dan  $\overline{OC}$  membentuk juring COB.
- ❖ Daerah yang dibatasi oleh tali busur dan busur dinamakan *tembereng*. Misalkan, daerah yang dibatasi oleh tali busur  $\overline{AD}$  dan busur  $\widehat{AD}$  membentuk tembereng.
- ❖ Garis  $\overline{OF}$  dinamakan *apotema*, yaitu jarak terpendek tali busur terhadap titik pusat lingkaran.

## B. Keliling dan Luas Lingkaran

### 1) Keliling Lingkaran

Keliling lingkaran merupakan jarak suatu titik pada lingkaran dalam suatu putaran sehingga kembali ke titik semula.

Sebelum membahas mengenai keliling dan luas lingkaran maka sebaiknya kita perlu mengetahui pendekatan nilai  $\pi$  (phi) terlebih dahulu. Nilai  $\pi$  (phi) diperoleh dari  $\frac{\text{keliling}}{\text{diameter}}$ , maka keliling =  $\pi \cdot d = \pi(2r) = 2\pi r$ .

Sehingga dapat disimpulkan jika  $d$  = diameter,  $r$  jari – jari, dan  $\pi = \frac{22}{7}$  atau 3,14. Maka untuk setiap lingkaran berlaku rumus:

$$\text{Keliling} = 2\pi r = 2d$$

## 2) Luas Lingkaran

Luas lingkaran adalah daerah yang berada di dalam lingkaran yang dibatasi oleh kelilinghng lingkaran. Untuk menemukan luas lingkaran dapat dilakukan kegiatan sebagai berikut.

- Buatlah lingkaran pada karton putih dengan panjang diameter 10 cm
- Bagilah lingkaran tersebut menjadi dua bagian, berdasarkan garis diameter lingkaran . berilah warna pada salah satu bagian.
- Bagilah kembali tiap bagian menjadi juring-juring dengan ukuran sudut  $20^{\circ}$ , sehingga lingkaran tersebut terbagi menjadi 18 bagian yang sama besar.
- Bagilah kembali salah satu bagian juring menjadi dua buah juring dengan ukuran sudut  $10^{\circ}$ .
- Kemudian potonglah lingkaran tersebut berdasarkan juring-juring yang telah kamu buat, dan susunlah seperti pada tampak pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.4

- Setelah disusun, perhatikan susunan lingkaran tersebut, apakah bentuknya seperti persegi panjang? Jika ya, apakah ukuran panjang dan lebarnya berhubungan dengan keliling lingkaran dan jari-jari lingkaran? Berdasarkan kegiatan tersebut, dapat dinyatakan bahwa:

$$\begin{aligned}\text{Luas Lingkaran} &= \text{luas persegi panjang yang tersusun} \\ &= \text{panjang} \times \text{lebar} \\ &= \frac{1}{2} \times \text{keliling lingkaran} \times \text{jari-jari} \\ &\quad \text{lingkara}\end{aligned}$$

$$= \frac{1}{2} \times 2\pi r \times r = \pi r^2$$

Karena  $r = \frac{1}{2}d$ , maka  $r^2 = \left(\frac{1}{2}d\right)^2 = \frac{1}{4}d^2$ .

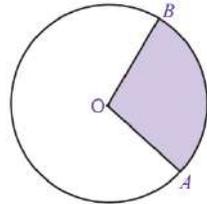
Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa untuk setiap lingkaran dengan jari-jari  $r$  dan  $\pi = \frac{22}{7}$  atau 3,14 berlaku rumus:

$$\text{Luas Lingkaran} = \pi r^2 = \frac{1}{4}\pi d^2$$

### C. Busur, Juring, dan Tembereng

Perhatikan gambar 3.5 di samping. Gambar tersebut menunjukkan sebuah lingkaran dengan titik pusat  $O$ . Ruas garis  $\overline{OA}$  dan  $\overline{OB}$  disebut sebagai jari-jari lingkaran  $O$ .

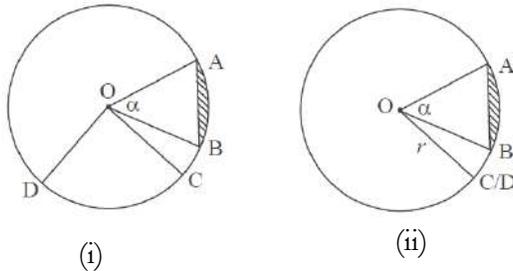
Garis lengkung  $\overline{AB}$  dinamakan busur  $AB$  dan daerah yang diarsir disebut sebagai juring  $AOB$ . Adapun sudut yang dibentuk oleh jari-jari  $\overline{OA}$  dan  $\overline{OB}$ , serta menghadap ke busur  $AB$



Gambar 3.5

dinamakan sudut pusat lingkaran.

Panjang busur dan luas juring pada suatu lingkaran berbanding lurus dengan besar sudut pusatnya.



Gambar 3.6

Perhatikan gambar 3.6 (i) di atas! Dari gambar tersebut diperoleh bahwa:

$$\frac{\text{besar } \angle AOB}{\text{besar } \angle COD} = \frac{\text{panjang } \widehat{AB}}{\text{panjang } \widehat{CD}} = \frac{\text{luas juring } AOB}{\text{luas juring } COD}$$

Sekarang misalkan  $\angle COD =$  satu putaran penuh  $= 360^\circ$   
 Maka keliling lingkaran  $= 2\pi r$  dan luas lingkaran  $= \pi r^2$   
 dengan  $r$  jari-jari, dan akan tampak seperti gambar 3.6 (ii)  
 sehingga diperoleh:

$$\frac{\angle AOB}{360^\circ} = \frac{\text{panjang } AB}{2\pi r} = \frac{\text{luas juring } AOB}{\pi r^2}$$

Dengan demikian diperoleh rumus panjang busur AB, luas juring AB, dan luas tembereng AB pada gambar 3.6 adalah

$$\text{Panjang busur } AB = \frac{\alpha}{360^\circ} \times 2\pi r$$

$$\text{Luas juring } AOB = \frac{\alpha}{360^\circ} \times \pi r^2$$

$$\text{Luas tembereng} = \text{Luas juring } AOB - \text{luas } \Delta AOB$$

#### D. Contoh Soal Lingkaran

- 1) Hitunglah keliling daerah yang diarsir pada gambar di samping!

Penyelesaian:

*Diketahui:*

Ada 2 setengah lingkaran dengan diameter 14 cm, sehingga jari-jari ( $r$ ) = 7 cm

Ada 1 persegi dengan panjang sisi 14 cm.

*Ditanyakan:*

Keliling daerah yang diarsir?

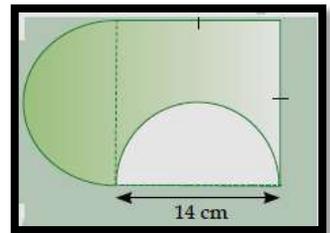
*Dijawab.*

$$\text{Keliling} = 2 \times \text{sisi persegi} + \frac{1}{2} \text{ keliling lingkaran} + \frac{1}{2} \text{ keliling lingkaran}$$

$$K = (2 \times s) + \frac{1}{2} \pi d + \frac{1}{2} \pi d$$

$$K = (2 \times 14) + \frac{1}{2} \frac{22}{7} 14 + \frac{1}{2} \frac{22}{7} 14$$

$$K = 28 + 22 + 22$$



$$K = 72$$

Jadi keliling bangun yang diarsir adalah 72 cm

- 2) Sebuah ban mobil memiliki panjang jari-jari 30 cm. Ketika mobil tersebut berjalan, ban mobil tersebut berputar sebanyak 100 kali. Tentukan:
- diameter ban mobil,
  - keliling ban mobil,
  - jarak yang ditempuh mobil

Penyelesaian

*Diketahui:*

$$\text{Jari-jari} = 30 \text{ cm}$$

$$\text{Banyak putaran} = 100 \text{ kali}$$

*Ditanya:*

- diameter (d)
- Keliling ban mobil (K)
- Jarak yang ditempuh mobil

*Dijawab:*

- a) Panjang diameter lingkaran adalah dua kali panjang jari-jarinya sehingga:

$$d = 2r = 2 \times 30 = 60$$

Jadi diameter ban mobil 60 cm

- b) Keliling ban mobil

$$K = \pi d$$

$$K = \frac{22}{7} 60$$

$$K = 188,6$$

Jadi keliling ban mobil tersebut adalah 188,6 cm

- c) Jarak yang ditempuh ketika ban mobil berputar sebanyak 100 kali adalah

$$\text{Jarak} = \text{keliling} \times \text{banyaknya putaran}$$

$$\text{Jarak} = 188,6 \times 100$$

$$\text{Jarak} = 18860$$

Jadi jarak yang ditempuh ketika ban berputar 100 kali adalah 18860 cm atau 188,6 meter

- 3) Sebuah taman berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 5 m dan lebar 3 m. Di dalam taman tersebut terdapat sebuah kolam berbentuk seperempat lingkaran dengan panjang diameter 3 m. Taman tersebut akan ditanami rumput kecuali kolamnya. Jika biaya penanaman rumput tersebut adalah Rp 35.000 untuk tiap 1 m<sup>2</sup>, hitunglah biaya penanaman rumput tersebut!

Penyelesaian

*Diketahui:*

Taman bentuk persegi panjang dengan *panjang* = 5 m dan *lebar* = 3 m

Di dalam taman ada kolam  $\frac{1}{4}$  lingkaran dengan diameter 3 m.

Taman ditanami rumput kecuali kolam.

Biaya penanaman rumput = Rp 35.000/ m<sup>2</sup>

*Ditanyakan:*

Biaya penanaman rumput?

*Dijawab:*

Pertama cari luas persegi panjang

$$L1 = \text{panjang} \times \text{lebar}$$

$$L = 5 \times 3$$

$$L = 15$$

Luas persegi panjang 15 m<sup>2</sup>

Kedua cari luas seperempat lingkaran

$$L2 = \frac{1}{4} \pi r^2$$

$$L = \frac{1}{4} \pi \left( \frac{1}{2} d \right)^2$$

$$L = \frac{1}{4} \pi \frac{1}{4} d^2$$

$$L = \frac{1}{16} \pi d^2$$

$$L = \frac{1}{16} \frac{22}{7} 3^2$$

$$L = \frac{1}{16} \frac{22}{7} 9$$

$$L = \frac{198}{112} = 1,77$$

Luas taman yang ditanami rumput (L) = Luas persegi panjang – luas seperempat lingkaran.

Sehingga:

$$L = L_1 - L_2$$

$$L = 15 - 1,77$$

$$L = 13,23$$

Jadi luas taman yang ditanami rumput adalah 13,23 m<sup>2</sup>

Maka, harga penanaman rumput adalah:

$$\text{Harga} = \text{Luas} \times \text{harga}/\text{m}^2$$

$$\text{Harga} = 13,23 \times \text{Rp}35.000$$

$$\text{Harga} = \text{Rp} 463.050$$

Jadi harga penanaman rumput pada taman seluas 13,23 m<sup>2</sup> adalah Rp 463.050

- 4) Hitunglah selisih serta perbandingan luas dan keliling lingkaran yang berjari-jari 2 cm dan 4 cm.

Penyelesaian:

*Diketahui*

$$r_1 = 2 \text{ cm dan } r_2 = 4 \text{ cm}$$

*ditanya:*

- Selisih Luas dan Keliling
- Perbandingan Luas dan Keliling

*Dijawab:*

- Selisih Luas dan keliling lingkaran

$$\begin{aligned} \text{Selisih Luas} &= L_2 - L_1 \\ &= \pi(r_2)^2 - \pi(r_1)^2 \\ &= \frac{22}{7} 4^2 - \frac{22}{7} 2^2 \\ &= \frac{352}{7} - \frac{88}{7} \end{aligned}$$

$$= \frac{264}{7} = 37,71$$

Jadi selisih luasnya adalah 37,71 cm<sup>2</sup>

$$\begin{aligned} \text{✚ Selisih Keliling} &= K_2 - K_1 \\ &= \pi d_2 - \pi d_1 \\ &= \pi 2r_2 - \pi 2r_1 \\ &= 2\pi(r_2 - r_1) \\ &= 2 \frac{22}{7} (4 - 2) \\ &= 2 \frac{22}{7} \cdot 2 \\ &= 12,57 \end{aligned}$$

Jadi selisih keliling adalah 12,57 cm

b) Perbandingan Luas dan Keliling lingkaran

$$\begin{aligned} \text{✚ Perbandingan Luas} &= L_2 : L_1 \\ &= r_2^2 : r_1^2 \\ &= 4^2 : 2^2 \\ &= 16 : 4 \\ &= 4 : 1 \end{aligned}$$

Jadi perbandingan luasnya 4 : 1

$$\begin{aligned} \text{✚ Perbandingan keliling} &= K_2 : K_1 \\ &= r_2 : r_1 \\ &= 4 : 2 \\ &= 2 : 1 \end{aligned}$$

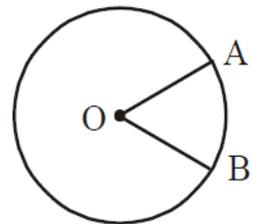
Jadi perbandingan Kelilingnya 2 : 1

5) Perhatikan gambar disamping.

Diketahui panjang jari-jari OA = 10 cm

Jika besar  $\angle AOB = 60^\circ$ . Hitunglah:

- Panjang  $\widehat{AB}$
- Luas juring AOB
- Luas tembereng AB



Penyelesaian:

*Diketahui*

$$r = OA = 10 \text{ cm}, \angle AOB = 60^\circ$$

*Ditanya:*

- a) Panjang  $\widehat{AB}$
- b) Luas juring AOB
- c) Luas tembereng AB

*Dijawab*

$$\begin{aligned}
 \text{a) Panjang } \widehat{AB} &= \frac{\angle AOB}{360^\circ} \times 2\pi r \\
 &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 2 \times 3,14 \times 10 \\
 &= \frac{1}{6} \times 62,8 \\
 &= 10,47 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) Luas juring AOB} &= \frac{\angle AOB}{360^\circ} \times \pi r^2 \\
 &= \frac{60^\circ}{360^\circ} \times 3,14 \times 10^2 \\
 &= \frac{1}{6} \times 314 \\
 &= 52,33 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

- c) Luas tembereng AB  
 Karena  $\angle AOB = 60^\circ$ , maka  $\triangle AOB$  sama sisi dengan panjang sisi 10cm, sehingga:

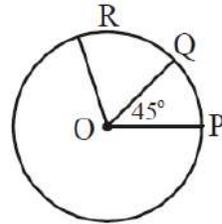
$$\begin{aligned}
 s &= \frac{1}{2} \times \text{keliling segitiga} \\
 &= \frac{1}{2} \times (a + b + c) \\
 &= \frac{1}{2} \times (10 + 10 + 10) \\
 &= \frac{1}{2} \times (30) \\
 &= 15 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

$$\text{Luas } \triangle AOB = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{15(15 - 10)(15 - 10)(15 - 10)} \\
 &= \sqrt{15(5)(5)(5)} = \sqrt{1875} \\
 &= 43,30 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Luas tembereng AB} &= \text{luas juring OAB} - \text{luas } \Delta AOB \\
 &= (52,33 - 43,30) \text{ cm}^2 \\
 &= 9,03 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

- 6) Perhatikan gambar berikut  
 Pada gambar di samping, diketahui panjang busur PQ = 16,5 cm, panjang busur QR = 22 cm dan besar  $\angle POQ = 45^\circ$ .



- Hitunglah besar  $\angle QOR$
- Hitunglah panjang jari-jari OP
- Tentukan luas juring OPQ dan OQR

Penyelesaian

*Diketahui*

busur PQ = 16,5 cm, busur QR = 22 cm,  
 $\angle POQ = 45^\circ$

*Ditanya*

- Hitunglah besar  $\angle QOR$
- Hitunglah panjang jari-jari OP
- Tentukan luas juring OPQ dan OQR

*Dijawab*

$$a) \frac{45^\circ}{\text{besar } \angle QOR} = \frac{16,5}{22}$$

$$\frac{45^\circ}{x} = \frac{16,5}{22}$$

$$16,5 x = 22(450^{\circ})$$

$$x = \frac{22(450^{\circ})}{16,5}$$

$$x = 60^{\circ}$$

Jadi besar  $\angle QOR = 60^{\circ}$

$$\begin{aligned} \text{b) Panjang } \widehat{QR} &= \frac{\text{besar } \angle QOR}{360^{\circ}} \times 2\pi r \\ 22 &= \frac{60^{\circ}}{360^{\circ}} \times 2 \times \frac{22}{7} \times r \end{aligned}$$

$$22 = \frac{1}{6} \times 2 \times \frac{22}{7} \times r$$

$$r = \frac{22 \times 6 \times 7}{2 \times 22} = 21$$

Jadi, panjang jari-jari OP adalah 21 cm

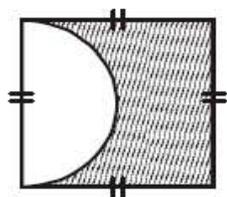
$$\begin{aligned} \text{c) Luas juring } OPQ &= \frac{\angle POQ}{360^{\circ}} \times \pi r^2 \\ &= \frac{45^{\circ}}{360^{\circ}} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 21 \times 21 \\ &= 173,25 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas juring } OQR &= \frac{\angle OQR}{360^{\circ}} \times \pi r^2 \\ &= \frac{60^{\circ}}{360^{\circ}} \times \frac{22}{7} \times 21 \times 21 \\ &= 231 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$



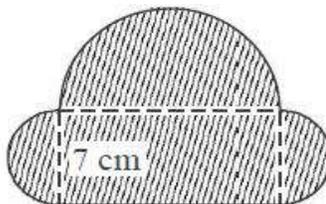
## Asah Otak

1. Hitunglah keliling dan luas daerah yang diarsir pada gambar berikut.



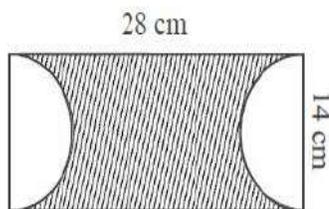
14 cm

a

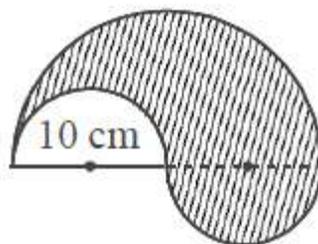


14 cm

b



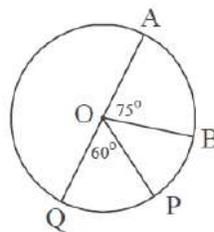
c



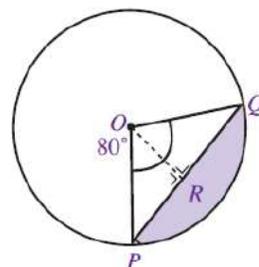
d

2. Ali ke sekolah naik sepeda menempuh jarak 706,5 m. Ternyata sebuah roda sepedanya berputar 500 kali untuk sampai ke sekolah
- Hitunglah panjang jari-jari roda.
  - Tentukan keliling roda itu
3. Suatu roda berdiameter 63cm berputar menempuh jarak 198 km. Berapa banyakkah roda tersebut berputar?
4. Panjang jari-jari sebuah lingkaran 8 cm. Jika panjang jari-jari lingkaran itu diperbesar 2 kali, hitunglah:
- Luas lingkaran setelah diperbesar
  - Besar perubahan luas dari lingkaran tersebut.
5. Jari-jari dua buah lingkaran masing-masing adalah  $a$  cm dan  $3a$  cm. Jika jumlah panjang jari-jari kedua lingkaran adalah 28cm, tentukan:

- a) Nilai  $a$
  - b) Perbandingan luas dan kelilingnya
  - c) Selisih luas dan kelilingnya
6. Luas lingkaran pertama  $180 \text{ cm}^2$ , dan luas lingkaran kedua  $20 \text{ cm}^2$ . Berapa kalikah panjang jari-jari lingkaran pertama terhadap panjang jari-jari lingkaran kedua?
7. Pada gambar di samping, luas juring  $OAB = 50 \text{ cm}^2$ . Hitunglah



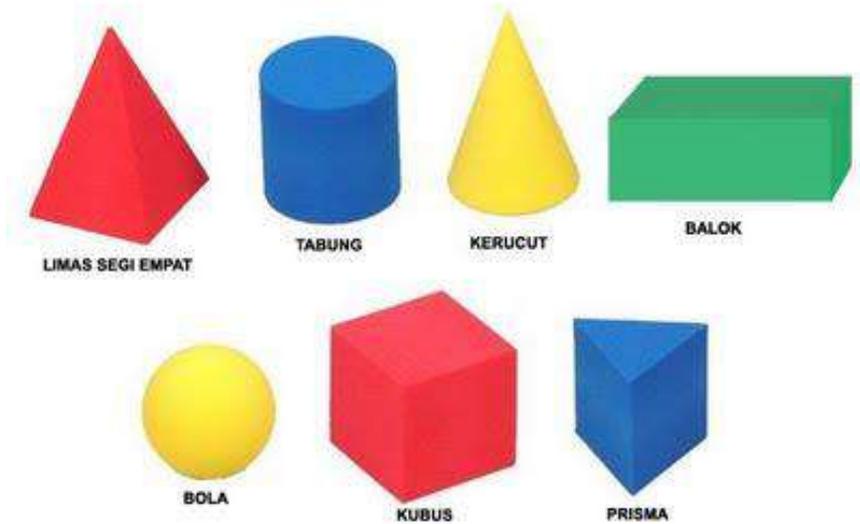
- a) Luas juring POQ
  - b) Jari-jari lingkaran
  - c) Luas lingkaran
8. Perhatikan gambar di samping! diketahui anjan jari-jari lingkaran O adalah 10 cm. Jika panjang tali busur PQ adalah 12 cm. Tentukan:



- a) Panjang garis apotema OR
  - b) Luas segitiga POQ
  - c) Luas juring POQ
  - d) Luas temereng (daerah yang diarsir)
9. Seorang pelari setiap latihan melintasi jalur melingkar sebanyak 5 kali putaran atau sama dengan 330 meter pada lintasan lurus. Dengan demikian berapakah panjang jari-jari jalur melingkar tadi?
10. Sebidang tanah berbentuk persegi panjang memiliki ukuran panjang 28 m dan lebar 16 m. Disekeliling tanah tersebut akan ditanami pohon sebanyak 22 pohon dengan jarak yang sama. Maka berapakah jarak antar kedua pohon tersebut?

## BAB IV BANGUN RUANG

Bangun ruang merupakan suatu bangun tiga dimensi yang memiliki volume dan isi.



Gambar 4.1

Pada gambar 4.1 bangun ruang terbagi menjadi dua, yaitu bangun ruang sisi datar dan bangun ruang sisi lengkung. Bangun ruang sisi datar adalah bangun ruang yang memiliki sisi berbentuk datar. Sedangkan bangun ruang sisi lengkung adalah bangun ruang yang memiliki sisi berbentuk lengkung. Adapun yang termasuk bangun ruang sisi datar adalah Kubus, Balok, Prisma, dan Limas. Sedangkan yang termasuk bangun ruang sisi lengkung diantaranya adalah Tabung, Kerucut, dan Bola.

Bagian-bagian sebuah bangun ruang dijelaskan sebagai berikut:

### 1. Bidang sisi

Yakni bidang/sisi pada bangun ruang yang membatasi wilayah antara ruang satu dengan ruangan lainnya.

## 2. Rusuk

Yakni pertemuan dua sisi pada bangun datar yang tampak sebagai ruas garis.

## 3. Titik Sudut

Yakni titik hasil pertemuan dua rusuk atau lebih pada sebuah bangun ruang.

## 4. Diagonal Sisi/Bidang

Yakni garis yang merupakan diagonal dari sisi pada bangun ruang tersebut.

## 5. Bidang Diagonal

Yakni bidang datar yang terbentuk dari diagonal sisi dan rusuk

## 6. Diagonal Ruang

Yakni garis yang merupakan diagonal dari sebuah bidang diagonal

Untuk lebih jelasnya terkait sifat-sifat dan bagian-bagian dari bangun ruang Kubus, Balok, Prisma, Limas, Tabung, Kerucut, dan Bola mari kita lanjutkan ke pembahasan berikut ini.

# A *Kubus*

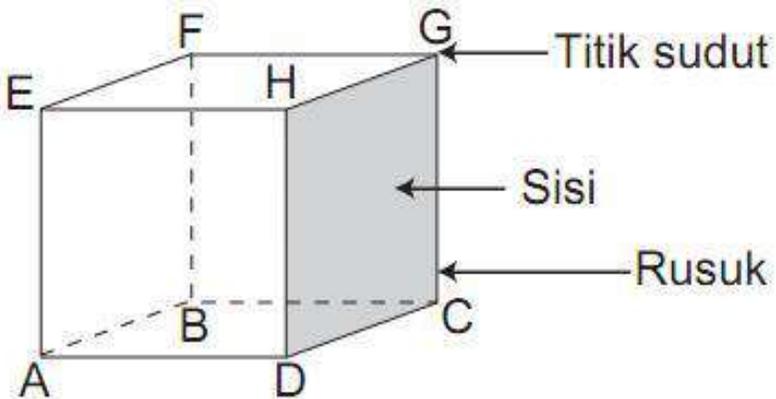
## a) Kubus dan Sifat-sifatnya

Pernahkah kamu melihat dadu? Perhatikan gambar 4.2 di samping. Dadu merupakan salah satu alat permainan yang berbentuk kubus. *Kubus* adalah bangun ruang yang semua sisinya berbentuk persegi dan memiliki rusuk-rusuk yang sama panjang.



Gambar 4.2

Sekarang perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 4.3

Kubus pada gambar 4.3 di atas dinamakan kubus  $ABCD.EFGH$ . Kubus dinamai berdasarkan titik-titik sudutnya. Kubus memiliki bagian-bagian sebagai berikut.

1) Bidang Sisi

Sisi kubus adalah bidang yang membatasi kubus. Dari gambar 4.3 terlihat bahwa Kubus memiliki 6 bidang sisi yang semuanya berbentuk persegi, yaitu  $ABCD$  (sisi bawah),  $EFGH$  (sisi atas),  $ABFE$  (sisi samping kiri),  $CDHG$  (sisi samping kanan),  $BCGF$  (sisi belakang), dan  $ADHE$  (sisi depan).

2) Rusuk

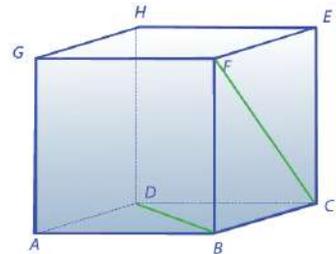
Rusuk kubus adalah garis potong antara dua sisi bidang kubus dan terlihat seperti kerangka yang menyusun kubus seperti pada gambar 4.3. Kubus  $ABCD.EFGH$  memiliki 12 rusuk, yaitu  $AB$ ,  $BC$ ,  $CD$ ,  $AD$ ,  $EF$ ,  $FG$ ,  $GH$ ,  $EH$ ,  $AE$ ,  $BF$ ,  $CG$ , dan  $DH$ .

3) Titik Sudut

Titik sudut kubus adalah titik potong antara dua rusuk. Kubus  $ABCD.EFGH$  memiliki 8 titik sudut, yaitu titik  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ ,  $F$ ,  $G$ , dan  $H$ .

#### 4) Diagonal Sisi/Bidang

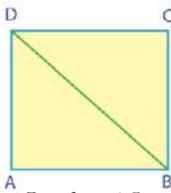
Coba kamu perhatikan Kubus ABCD.EFGH pada gambar 4.4. Setiap bidang sisi pada kubus memiliki 2 diagonal sisi. Jadi kubus memiliki 12 diagonal sisi, yaitu AC, BD, AH, DG, DE, CH, BE, CF, EG, FH, AF, dan BG.



Gambar 4.4

*Panjang diagonal sisi*

Jika alas kubus pada gambar 4.4 dilepas dari kubusnya maka akan tampak seperti berikut.



Gambar 4.5

AB dan AD merupakan rusuk kubus.

$$AB = AD = s$$

BD adalah diagonal sisi, dan ABD membentuk segitiga siku-siku.

panjang  $\overline{BD}$  dapat dihitung dengan rumus Phytagoras.

$$BD^2 = AB^2 + AD^2$$

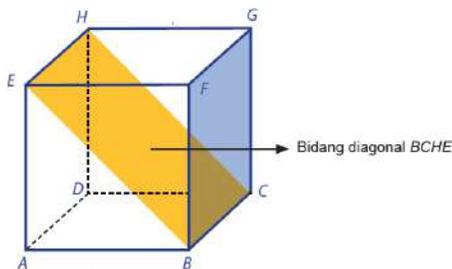
$$BD^2 = s^2 + s^2$$

$$BD^2 = 2s^2$$

$$BD = \sqrt{2s^2} = s\sqrt{2}$$

Jadi, panjang diagonal sisi adalah  $s\sqrt{2}$ , dengan  $s$  = rusuk.

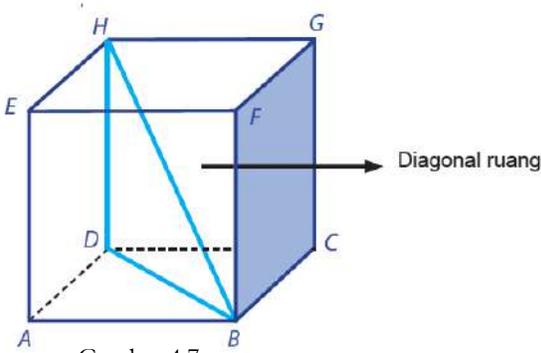
#### 5) Bidang Diagonal



Gambar 4.6

Kubus mempunyai 6 bidang diagonal, yaitu BCEH, ADFG, CDEF, ABGH, BDFH, dan ACEG.

6) Diagonal Ruang

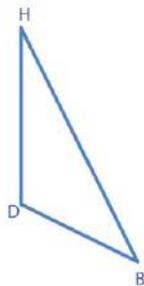


Gambar 4.7

Kubus memiliki 4 diagonal ruang, yaitu BH, AG, CE, dan DF.

*Panjang diagonal ruang*

Perhatikan gambar 4.7 kubus  $ABCD.EFGH$  sebelumnya. Jika kita lepas bidang segitiga  $BDH$  keluar dari gambar maka hasilnya adalah sebagai berikut.



Gambar 4.8

Segitiga  $BDH$  merupakan segitiga siku-siku dengan siku-siku di  $D$ .

$HD$  merupakan rusuk kubus.

$$HD = s$$

$BD$  merupakan diagonal sisi kubus. Sehingga  $\overline{BD} = s\sqrt{2}$ .

$BH$  merupakan diagonal ruang kubus.

$$BH^2 = (s\sqrt{2})^2 + s^2$$

$$BH^2 = 2s^2 + s^2$$

$$BH^2 = 3s^2$$

$$BH = s\sqrt{3}$$

Jadi panjang diagonal ruang =  $s\sqrt{3}$ , dengan  $s$  = rusuk.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa sifat-sifat dari kubus adalah sebagai berikut:

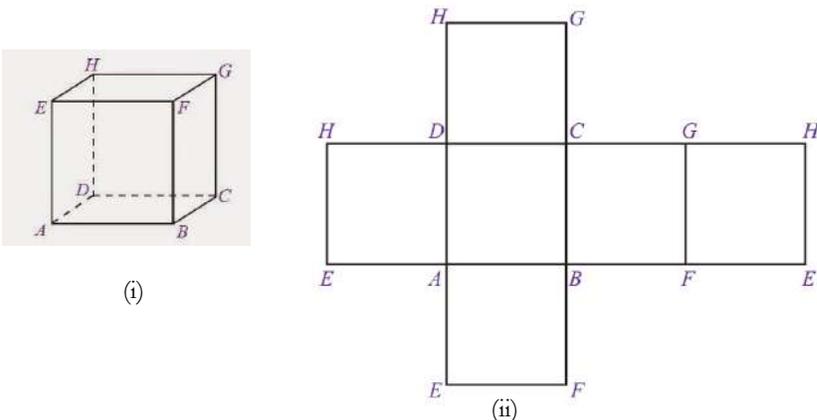
- 1) Jumlah bidang sisi pada kubus ada 6 yang berbentuk persegi dengan ukuran panjang dan luas sama.
- 2) Mempunyai 8 titik sudut.
- 3) Mempunyai 12 rusuk yang sama panjang.
- 4) Semua sudutnya siku-siku.
- 5) Mempunyai 12 diagonal sisi yang ukurannya sama panjang.
- 6) Mempunyai 4 diagonal ruang yang ukurannya sama panjang.
- 7) Mempunyai 6 bidang diagonal ruang yang berbentuk persegi panjang.

## b) Luas dan Volume Kubus

### ➤ Luas Permukaan Kubus

Kubus memiliki 6 bidang sisi. Setiap sisi memiliki bentuk dan ukuran yang sama, yaitu berbentuk persegi.

Sekarang perhatikan gambar di bawah ini.



Gambar 4.9

Apabila kubus pada gambar 4.9(i) dibuka menjadi gambar 4.9 (ii) yaitu jaring-jaring kubus.

Luas permukaan kubus adalah luas seluruh bidang sisi pada permukaan kubus. Dari gambar 4.9 (ii) diperoleh bidang sisi pada kubus adalah persegi dan jumlahnya ada 6. Sehingga untuk menemukan rumus luas permukaan kubus adalah

$$\begin{aligned}\text{Luas Permukaan kubus} &= \text{luas jaring-jaring kubus} \\ &= 6 \times \text{luas persegi} \\ &= 6 \times s \times s \\ &= 6 \times s^2\end{aligned}$$

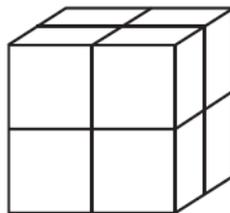
Jadi luas permukaan kubus adalah  $6s^2$  dengan  $s$  merupakan rusuk kubus.

$$\text{Luas} = 6s^2$$

### ➤ Volume Kubus

Jika kita memiliki sebuah bak mandi yang berbentuk kubus dan bak mandi tersebut akan diisi air dengan penuh, berapakah volume air yang dapat ditampung? Untuk mencari solusi permasalahan tersebut kita hanya perlu menghitung volume bak mandi tersebut. Bagaimana mencari volume kubus? Untuk menjawabnya coba perhatikan gambar di bawah 4.10.

Gambar tersebut menunjukkan sebuah kubus satuan dengan panjang rusuk 2 satuan.



Gambar 4.10

Volume atau isi pada suatu kubus dapat ditentukan dengan cara

Volume kubus = panjang kubus satuan  $\times$  lebar kubus

satuan  $\times$  tinggi kubus satuan

=  $(2 \times 2 \times 2)$  satuan volume

=  $2^3$  satuan volume

= 8 satuan volume

Jadi diperoleh volume kubus ( $V$ ) dengan panjang rusuk  $s$  sebagai berikut:

**Volume = rusuk  $\times$  rusuk  $\times$  rusuk**

$$= s \times s \times s$$

$$= s^3$$

### c) Contoh Soal Kubus

1. Sebuah kubus KLMN.OPQR memiliki panjang rusuk 7 cm.

Berapakah panjang diagonal bidang kubus tersebut?

Penyelesaian

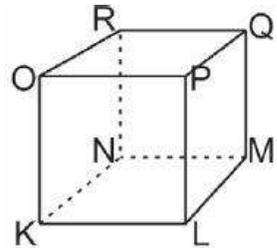
*Diketahui:* Kubus KLMN.OPQR dengan rusuk 7cm

*Ditanya:* panjang diagonal bidang kubus KLMN.OPQR?

*Dijawab:*

Pertama gambar terlebih dahulu Kubus KLMN.OPQR

Diagonal bidang/sisi kubus KLMN.OPQR adalah KM, LN, KR, NO, LQ, MP, NQ, MR, OQ, PR, LO, dan KP



Untuk mencari panjang diagonal bidang/sisi menggunakan rumus pythagoras

$$KM^2 = KL^2 + LM^2$$

$$KM^2 = s^2 + s^2$$

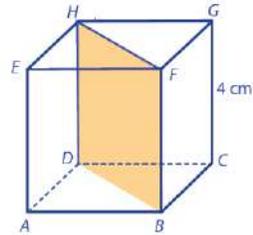
$$KM^2 = 2s^2$$

$$KM^2 = 2(7^2)$$

$$KM = \sqrt{2(7^2)} = 7\sqrt{2}$$

Karena pada kubus panjang diagonal bidang sama semua, maka panjang diagonal bidang kubus KLMN.OPQR adalah  $7\sqrt{2}$  cm.

2. Perhatikan gambar disamping. Dari gambar Kubus ABCD.EFGH tersebut luas bidang diagonal DBFH adalah...



Penyelesaian

*Diketahui:* panjang rusuk kubus = 4cm

*Ditanya:*

Luas bidang diagonal DBFH?

Dijawab:

Luas bidang diagonal DBFH = luas persegi panjang DCFG

Untuk itu perlu dicari panjang diagonal bidang BD dan FH yaitu dengan menggunakan teorema pythagoras.

$$BD^2 = AB^2 + AC^2$$

$$BD^2 = 4^2 + 4^2$$

$$BD^2 = 2(4^2)$$

$$BD = \sqrt{2(4^2)} = 4\sqrt{2}$$

Karena  $BD = FH = 4\sqrt{2}$  cm, maka luas bidang diagonal BDFH adalah

Luas bidang diagonal BDFH = luas persegi panjang BDFH

$$= BD \times DF$$

$$= 4\sqrt{2} \times 4$$

$$= 16\sqrt{2}$$

Jadi luas bidang diagonal BDFH dengan rusuk 4 cm adalah  $16\sqrt{2}$  cm<sup>2</sup>.

3. Jika luas permukaan suatu kubus adalah 96 cm<sup>2</sup>, maka hitunglah volume kubus tersebut?

Penyelesaian

*Diketahui:*

Luas kubus = 96 cm<sup>2</sup>

*Ditanya:*

Volume Kubus?

*Dijawab:*

Untuk mencari Volume suatu kubus menggunakan rumus:

$$V = s^3$$

sehingga perlu dicari terlebih dahulu panjang rusuk kubus tersebut, yaitu

$$L = 6s^2$$

$$96 = 6s^2$$

$$\frac{96}{6} = s^2$$

$$16 = s^2 \leftrightarrow s = \sqrt{16} = 4$$

Jadi panjang rusuknya adalah 4 cm.

Maka volume kubus dengan panjang rusuk 4 cm adalah

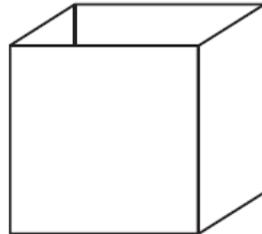
$$V = s^3$$

$$V = 4^3$$

$$V = 64$$

Jadi volume kubus dengan panjang rusuk 4cm adalah  $64 \text{ cm}^3$ .

4. Gambar di samping merupakan kubus tanpa tutup dengan rusuk 5 cm. Hitunglah luas permukaan dan volume kubus tersebut.



Penyelesaian

*Diketahui:*

Panjang Rusuk = 5cm

Kubus tanpa tutup

*Ditanya:*

- a) Luas kubus
- b) Volume kubus?

*Dijawab:*

- a) Luas Kubus tanpa tutup

Karena kubus tertutup mempunyai 6 sisi, maka luas kubus tanpa tutup ada 5 sisi. Sehingga luas kubus tersebut adalah

$$\begin{aligned} L &= 5s^2 \\ &= 5(5)^2 \\ &= 5(25) \end{aligned}$$

$$= 125$$

Jadi luas kubus tanpa tutup dengan rusuk 5 cm adalah 125  $\text{cm}^2$ .

b) Volume kubus

Volume kubus dengan rusuk 5 cm adalah

$$V = s^3$$

$$= 5^3$$

$$= 125$$

Jadi volume kubus dengan rusuk 5 cm adalah  $125\text{cm}^3$ .

5. Safira memiliki kawat sepanjang 156 cm. Ia ingin membuat kerangka kubus dengan menggunakan kawat tersebut. Berapa panjang rusuk kubus yang terbentuk agar kawat tidak bersisa?

Penyelesaian

*Diketahui:* panjang kawat 156 cm untuk buat kerangka kubus.

*Ditanya:* panjang rusuk untuk kerangka kubus tersebut?

*Dijawab:*

Jumlah rusuk pada kubus ada 12, sedangkan panjang kawat 156 cm. Sehingga panjang rusuk yang terbentuk adalah

$$12 \text{rusuk} = \text{panjang kawat}$$

$$12r = 156$$

$$r = \frac{156}{12}$$

$$r = 13$$

Jadi panjang rusuk yang terbentuk agar kawat tidak bersisa adalah 13 cm.

6. Panjang rusuk suatu bak mandi yang berbentuk kubus adalah 6m. Jika panjang rusuknya diperpanjang menjadi 9m, tentukan perubahan volume kubus tersebut (dalam liter).

Penyelesaian

*Diketahui:*  $s_1 = 6 \text{ m}$ ,  $s_2 = 9 \text{ m}$

*Ditanya:*

Perubahan volume?

*Dijawab*

- ✓ Volume rusuk 6 m

$$V_1 = s_1^3$$

$$V_1 = 6^3$$

$$V_1 = 216$$

Volume sebelum perubahan ( $V_1$ ) adalah 216 m<sup>3</sup>

- ✓ Volume rusuk 9 m

$$V_2 = s_2^3$$

$$V_2 = 9^3$$

$$V_2 = 729$$

Volume sebelum perubahan ( $V_2$ ) adalah 729 m<sup>3</sup>

$$\begin{aligned}\text{Besar Perubahan volume} &= V_2 - V_1 \\ &= 729 - 216 \\ &= 513\end{aligned}$$

Jadi besar perubahan volume adalah 513.000liter.



### *Asah Otak*

1. Sebuah kubus PQRS.TUVW mempunyai panjang rusuk 12 cm. Berapakah panjang diagonal ruang kubus tersebut?
2. Diketahui panjang seluruh rusuk adalah 240 m. Hitunglah volume kubus tersebut.
3. Sebuah kubus memiliki luas permukaan 1.176 cm<sup>2</sup>. Hitunglah rusuk kubus tersebut.
4. Sebuah bak mandi berbentuk kubus dengan panjang rusuk 1,4 m. Tentukan banyak air yang dibutuhkan untuk mengisi air bak mandi tersebut.
5. Dua buah kardus memiliki ukuran berbeda. Kardus yang besar memiliki volume 64 cm<sup>3</sup>. Jika kardus besar dapat terisi penuh 8 kardus kecil, tentukan :
  - a) Volume kardus kecil
  - b) Panjang rusuk kardus kecil
6. Rino mempunyai kotak pensil berbentuk kubus dengan panjang sisinya 20 cm. Lalu Doni juga punya kotak pensil

- berbentuk kubus dengan panjang sisi 15 cm. Berapakah selisih volume kotak pensil mereka berdua?
7. Bak mandi Arman berbentuk kubus. Bak tersebut berisi air sampai penuh. Air yang dimasukkan 216 liter. Tentukanlah panjang sisi bak mandi Arman tersebut.
  8. Pak Gunawan mempunyai bak mandi dengan panjang rusuk 2 m. Pak Gunawan ingin melapisi bak mandi bagian dalam dan luar dengan keramik yang ukurannya (40 x 40) cm. Tentukan
    - a) Jumlah keramik yang dibutuhkan untuk bak mandi tersebut apabila bak mandi tersebut menempel di tembok.
    - b) Banyak biaya yang dibutuhkan untuk melapisi bak mandi tersebut apabila harga per keramik adalah Rp35.000.
  9. Di Rumah pak Fahri terdapat sebuah ruangan yang berbentuk kubus dengan tinggi 4m. Ruangan tersebut memiliki pintu yang berukuran 2m x 1m dan jendela yang berukuran 1,5m x 1,3m. Selama ini ruangan tersebut tidak dipakai karena masih belum di keramik. Rencananya, pak Fahri akan memperbaiki ruangan tersebut dan akan menjadikannya sebagai ruang bacaan. Agar ruangan tersebut terasa nyaman, maka pak Fahri berencana melapisi dinding dan lantai dengan keramik. Pak Fahri memilih keramik yang berbentuk persegi dengan ukuran 40cm berwarna putih. Keramik tersebut dijual lima keramik per set. Kemudian pak Fahri menghitung luas permukaan yang akan dilapisi keramik untuk bisa menentukan banyaknya keramik yang dibutuhkan. Bantulah pak Fahri untuk menentukan banyaknya set keramik yang harus dibeli agar tidak kurang.
  10. Bak mandi di rumah Rafif berbentuk kubus. Luas permukaan bak mandiberukuran 43.350 cm<sup>2</sup>. Seperti biasanya pada hari minggu Rafi membersihkan bak mandi tersebut. Setelah selesai membesihkannya, Rafi langsung mengisi bak mandi tersebut. Berapa banyaknya air yang

dibutuhkan Rafi untuk mengisi penuh bak mandi mandi tersebut?

## B Balok

### a) Balok dan Sifat-sifatnya

Perhatikan benda-benda pada gambar berikut ini.

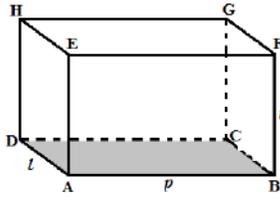


Gambar 4.11

Benda pada gambar 4.11 di atas adalah sebuah akuarium, kardus, kotak tisu, dan penghapus pensil. Bidang sisi pada benda-benda tersebut merupakan persegi panjang. Setiap sisi yang berhadapan memiliki ukuran yang sama. Berdasarkan bentuknya, akuarium, kardus, kotak tisu, dan penghapus pensil tersebut berbentuk balok.

Dari gambar dan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa balok adalah bangun ruang yang memiliki tiga pasang sisi berhadapan yang sama bentuk dan ukurannya, dimana setiap sisinya berbentuk persegipanjang.

Pada balok terdapat tiga pasang sisi yang sama panjang, yaitu panjang ( $p$ ), lebar ( $l$ ), dan tinggi ( $t$ ).



Gambar 4.12

Bangun pada gambar 4.12 adalah Balok ABCD.EFGH. Balok dinamai sesuai dengan titik-titik sudutnya. Balok memiliki bagian-bagian sebagai berikut.

1) Bidang sisi balok

Balok mempunyai 6 bidang sisi, ketiga pasang sisi tersebut yaitu ABCD (bagian bawah), EFGH (bagian atas), ADEH (bagian samping kiri), BCFG (bagian samping kanan), ABEF (bagian depan), dan CDGH (bagian belakang). Keenam sisi balok tersebut berbentuk persegi panjang.

2) Titik sudut

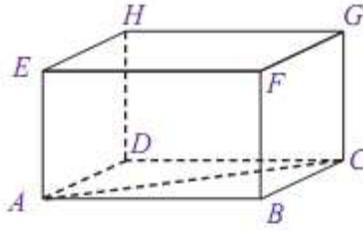
Dari gambar 4.12, terlihat bahwa balok ABCD.EFGH memiliki 8 titik sudut, yaitu A, B, C, D, E, F, G, dan H

3) Rusuk

Sama seperti kubus, balok ABCD.EFGH memiliki 12 rusuk. Rusuk-rusuk balok ABCD.EFGH adalah AB, BC, CD, AD, EF, FG, GH, HE, AE, BF, CG, dan HD. Coba perhatikan kembali gambar 4.12 dengan seksama. Sebuah balok memiliki:

- ✓ 4 rusuk yang sama panjang dan sejajar disebut panjang balok ( $p$ ), yaitu AB, CD, EF dan GH
- ✓ 4 rusuk yang sama panjang dan sejajar disebut lebar balok ( $l$ ), yaitu BC, AD, EH, dan FG
- ✓ 4 rusuk yang sama panjang dan sejajar disebut tinggi balok ( $t$ ), yaitu AE, BF, CG, dan DH

4) Diagonal sisi/bidang



Gambar 4.13

Perhatikan gambar 4.13!

Setiap bidang sisi pada balok memiliki 2 diagonal sisi. Jadi balok memiliki 12 diagonal sisi, yaitu AC, BD, EG, FH, BG, CF, AH, DE, DG, CH, AF, dan BE.

*Panjang diagonal sisi*

Jika alas pada gambar 4.13 dilepas maka akan tampak seperti berikut.



AB dan BC merupakan rusuk balok.

AB = panjang ( $p$ )

BC = lebar ( $l$ )

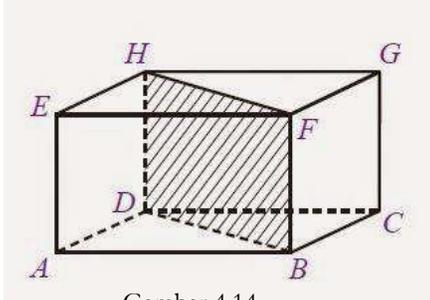
AC adalah diagonal sisi

ABC membentuk segitiga siku-siku. Maka panjang AC dapat dihitung dengan menggunakan rumus pythagoras sebagai berikut

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 \text{ (sisi yang lain disesuaikan)}$$

Jadi panjang diagonal sisi pada balok dapat ditentukan dengan menggunakan rumus pythagoras.

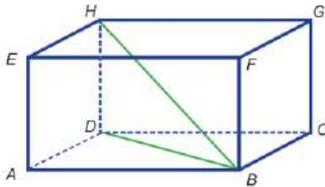
5) Bidang diagonal



Gambar 4.14

Perhatikan gambar 4.14 Balok memiliki 6 bidang diagonal, yaitu BDFH, ADFG, BCHE, CDEF, ABGH, dan AECG.

6) Diagonal ruang



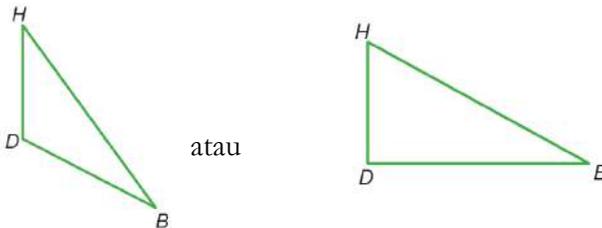
Gambar 4.15

Seperti kubus, balok juga memiliki 4 bidang diagonal. Perhatikan gambar 4.15.

Diagonal ruang pada balok ABCD.EFGH tersebut adalah BH, AG, CE, dan DF.

*Panjang diagonal ruang*

Pada gambar 4.15 di atas, jika bidang segitiga BDH dilepas maka gambarnya adalah sebagai berikut.



Segitiga BDH merupakan segitiga siku-siku dengan siku-siku di D. HD merupakan tinggi balok.  $HD = t$ . BD merupakan diagonal sisi balok. BH merupakan diagonal ruang balok. BH dapat ditentukan dengan menggunakan rumus Pythagoras.

$$BH^2 = DB^2 + DH^2$$

Jadi panjang diagonal ruang balok juga dapat ditentukan dengan menggunakan rumus Pythagoras.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa unsur-unsur yang dimiliki oleh balok adalah sebagai berikut:

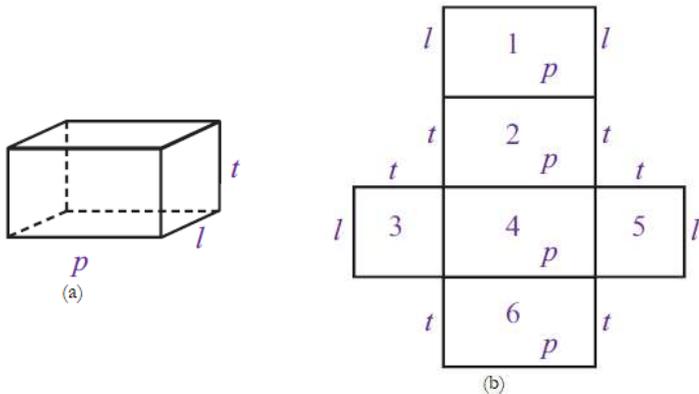
- ✓ Mempunyai 6 bidang sisi berbentuk persegi panjang
- ✓ Balok memiliki 12 rusuk. Rusuk-rusuk yang sejajar memiliki ukuran yang sama panjang.
- ✓ Setiap diagonal bidang pada sisi yang berhadapan memiliki ukuran yang sama panjang
- ✓ Memiliki 8 titik sudut
- ✓ Seluruh sudut pada balok adalah siku-siku
- ✓ Mempunyai 4 diagonal ruang dan 12 diagonal bidang
- ✓ Setiap diagonal ruang pada balok memiliki ukuran yang sama panjang
- ✓ Setiap bidang diagonal pada balok memiliki bentuk persegi panjang

## b) Luas dan Volume Balok

### ➤ Luas Permukaan Balok

Luas balok adalah luas seluruh permukaan balok. Untuk menghitung luas permukaan balok sama halnya dengan cara menghitung luas permukaan kubus, yaitu dengan menghitung semua luas jaring-jaringnya.

Coba perhatikan gambar di bawah ini



Gambar 4.16

Misalkan rusuk-rusuk pada balok diberi nama  $p$  (panjang),  $l$  (lebar), dan  $t$  (tinggi) seperti pada gambar 4.15 (a). Dengan demikian luas permukaan balok tersebut dapat dihitung dengan menjumlahkan luas masing-masing bidang seperti pada gambar 4.16 (b) yang merupakan jaring-jaring balok gambar 4.16 (a).

Luas permukaan balok = Luas persegi panjang 1 + luas persegi panjang 2 + luas persegi panjang 3 + luas persegi panjang 4 + luas persegipanjang 5 + luas persegi panjang 6.

$$\begin{aligned}
 &= (p \times l) + (p \times t) + (l \times t) + \\
 & (P \times l) + (l \times t) + (p \times t) \\
 &= (p \times l) + (p \times l) + (l \times t) + \\
 & (l \times t) + (p \times t) + (p \times t) \\
 &= 2(p \times l) + 2(l \times t) + 2(p \times t) \\
 &= 2(p \times l) + 2(l \times t) + 2(p \times t) \\
 &= 2((p \times l) + (l \times t) + (p \times t)) \\
 &= 2(pl + lt + pt)
 \end{aligned}$$

Jadi, luas permukaan balok dapat dinyatakan dengan rumus:

$$L = 2(pl + lt + pt)$$

➤ **Volume Balok**

Perhatikan kembali gambar 4.15 (a).

$$\begin{aligned}\text{Volume balok} &= \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\ &= \text{luas persegipanjang} \times \text{tinggi} \\ &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} \\ &= p \times l \times t\end{aligned}$$

Jadi, volume balok adalah

$$\text{Volume balok} = p \times l \times t$$

**c) Contoh Soal Balok**

1. Sebuah balok mempunyai panjang 14 cm, lebar 8 cm, dan tinggi 6 cm. Hitunglah jumlah panjang rusuk balok tersebut.

Penyelesaian

*Diketahui:*  $p = 14 \text{ cm}, l = 8 \text{ cm}, t = 6 \text{ cm}$

*Ditanya:* berapa jumlah panjang rusuk balok?

*Dijawab:*

Karna pada balok memiliki 12 rusuk dengan 4  $p$ , 4  $l$ , dan 4  $t$  maka:

$$\begin{aligned}\text{Jumlah rusuk} &= 4p + 4l + 4t \\ &= 4(p + l + t) \\ &= 4(14 + 8 + 6) \\ &= 4(28) \\ &= 112\end{aligned}$$

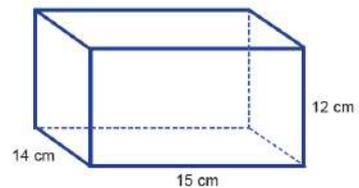
Jadi jumlah panjang rusuk balok tersebut adalah 112 cm.

2. Hitunglah luas permukaan dan volume balok di samping.

Penyelesaian

*Diketahui*

$$p = 15 \text{ cm}, l = 14 \text{ cm}, t = 12 \text{ cm}$$



*Ditanya:*

a) Luas permukaan balok?

b) Volume balok?

*Dijawab:*

$$\begin{aligned} \text{a) Luas permukaan balok} &= 2(pl + lt + pt) \\ &= 2((15 \times 14) + (14 \times 12) + \\ &\quad (15 \times 12)) \\ &= 2(210 + 168 + 180) \\ &= 2(558) \\ &= 1.116 \end{aligned}$$

Jadi luas permukaan balok tersebut adalah  $1.116 \text{ cm}^2$ .

b) Volume balok

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= p \times l \times t \\ &= 15 \times 14 \times 12 \\ &= 2.520 \end{aligned}$$

Jadi volume balok tersebut adalah  $2.520 \text{ cm}^3$

3. Sebuah balok memiliki luas permukaan  $376 \text{ cm}^2$ . jika diketahui panjang balok  $10 \text{ cm}$  dan lebar balok  $6 \text{ cm}$ , hitunglah tinggi balok tersebut.

Penyelesaian

*Diketahui:*

$$\text{Luas} = 376 \text{ cm}^2, p = 10 \text{ cm}, l = 6 \text{ cm}$$

*Ditanya:*

Ukuran tinggi balok tersebut?

*Dijawab:*

Karena luas balok sudah diketahui, maka tinggi balok dapat dicari dengan menggunakan rumus luas balok, yaitu:

$$\begin{aligned} L &= 2(pl + lt + pt) \\ 376 &= 2(10 \times 6 + 6t + 10t) \\ 376 &= 2(60 + 16t) \\ 376 &= 120 + 32t \end{aligned}$$

$$376 - 120 = 32t$$

$$256 = 32t$$

$$\frac{256}{32} = t \leftrightarrow t = 8$$

Jadi tinggi balok tersebut adalah 8 cm.

4. Sebuah Aula berbentuk balok dengan ukuran panjang 9 meter, lebar 7 meter, dan tingginya 4 meter. Dinding bagian dalamnya akan dicat dengan biaya Rp.50.000,00- per meter persegi. Tentukan seluruh biaya pengecatan Aula tersebut.

Penyelesaian:

*Diketahui:*  $p = 9 \text{ m}, l = 7 \text{ m}, t = 4 \text{ m}$ , biaya cat Rp 50.000/m<sup>2</sup>.

*Ditanya:*

Biaya pengecatan seluuh aula tersebut?

Dijawab:

Karna yang dicat adalah dindingnya yang berbentuk balok, maka ada 2 pasang sisi sehingga

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan balok} &= 2(pt + lt) \\ &= 2(9 \times 4 + 7 \times 4) \\ &= 2(36 + 28) \\ &= 2(64) \\ &= 128 \end{aligned}$$

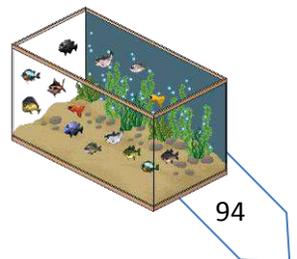
Jadi luas permukaan yang mau dicat adalah 128 m<sup>2</sup>

Sekarang dicari biaya keseluruhannya, yaitu

$$\begin{aligned} \text{Biaya keseluruhan} &= \text{luas permukaan tembok} \times \text{harga/m}^2 \\ &= 128 \times \text{Rp } 50.000 \\ &= \text{Rp } 6.400.000 \end{aligned}$$

Jadi biaya keseluruhan untuk mengecat dinding seluas 12m<sup>2</sup> sebanyak Rp 6.400.000.

5. Intan ingin membuat akuarium tanpa tutup berbentuk balok dengan volume 9 dm<sup>3</sup>. Ia menginginkan lebar akuarium tersebut 15



cm dengan panjang dua kali lebarnya dan kedalaman lima lebihnya dari ukuran lebar.

- Tentukan ukuran akuarium tersebut.
- Tentukan luas seluruh permukaan akuarium.

Penyelesaian

*Diketahui:*

$$\text{Volume balok} = 9 \text{ dm}^3 = 9 \times 1.000 \text{ cm}^3 = 9.000 \text{ cm}^3$$

$$\text{Lebar} = 15 \text{ cm}$$

$$\text{Panjang} = 2 \times l = 2(15) = 30 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi} = l + 5 = 15 + 5 = 20 \text{ cm}$$

*Ditanya:*

- Ukuran akuarium
- Luas permukaan balok

Dijawab

- Ukuran akuarium adalah  $30 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$
- Luas permukaan balok

Karena akuarium tanpa tutup maka luasnya adalah

$$L = pl + 2lt + 2pt$$

$$L = (30 \times 15) + 2(15 \times 20) + 2(30 \times 20)$$

$$L = 450 + 2(300) + 2(600)$$

$$L = 450 + 600 + 1.200$$

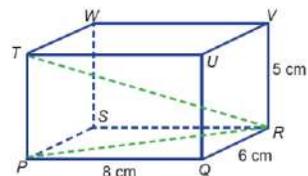
$$L = 2.250$$

Jadi luas akuarium tanpa tutup tersebut adalah  $2.250 \text{ cm}^2$ .



### Asah Otak

- Dari gambar balok di samping, tentukan:
  - panjang rusuk  $TP$ ;
  - panjang diagonal bidang  $PR$ ;
  - panjang diagonal ruang  $TR$



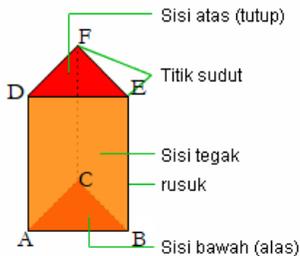
2. Sebuah kerangka balok berukuran  $18 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}$ . Jika panjang kawat yang tersedia  $1,5 \text{ m}$ , maka sisa kawat yang tidak terpai adalah....
3. Sebuah akuarium berbentuk balok memiliki ukuran panjang, lebar, dan tinggi berturut-turut adalah  $60 \text{ cm}$ ,  $36 \text{ cm}$ , dan  $45 \text{ cm}$ . Jika akuarium tersebut diisi air sebanyak  $\frac{3}{4}$  bagian maka berapakah volume air tersebut ?
4. Sebuah ruangan berbentuk balok akan dicat dindingnya. Jika ukuran panjang, lebar, dan tinggi ruangan tersebut berturut-turut adalah  $5 \text{ m}$ ,  $4 \text{ m}$ , dan  $3 \text{ m}$  maka berapakah jumlah biaya pengecatan jika harga permeter perseginya adalah Rp 57.000?
5. Diketahui akan dibuat sebuah rangka balok berukuran panjang  $10 \text{ cm}$ , lebar  $8 \text{ cm}$ , dan tinggi  $9 \text{ cm}$ . Jika seutas kawat akan dibuat menjadi rangka balok tersebut maka berapakah panjang kawat yang dibutuhkan?
6. Ukuran rusuk-rusuk sebuah balok adalah  $16 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 8 \text{ cm}$ , jika rusukrusuk balok ini diperkecil menjadi setengah kali dari ukuran semula, maka volume balok yang terjadi adalah ...
7. Sebuah balok mempunyai ukuran  $20 \text{ cm} \times 18 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ , jika ukuran balok tersebut diperbesar menjadi dua kali dari ukuran semula, maka besarnya perubahan volume balok tersebut adalah ....
8. Sebuah bak kamar mandi berbentuk balok berukuran  $2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ . Jika Susi memakai air yang ada di bak tersebut sebanyak  $1.300 \text{ liter}$ , hitunglah sisa air yang ada di dalam bak tersebut!
9. Sebuah pabrik miliki pak Fauzi memproduksi minuman teh kotak. Setiap hari akan mengirimkan  $1440$  minuman teh kotak yang berbentuk balok dengan ukuran panjang  $13 \text{ cm}$ , lebar  $6 \text{ cm}$ , dan tinggi  $4 \text{ cm}$ . Teh kotak tersebut akan dikemas ke dalam kotak yang lebih besar dan tiap kotak

dapat menampung 24 teh kotak. Karena kotak-kotak besar tersebut akan dikirim, maka semua kotak besar akan dilapisi dengan kertas. Berapa minimal luas permukaan kertas yang dibutuhkan untuk melapisi kotak-kotak besar tersebut?

10. Ibu memiliki tempat penyimpanan beras yang berbentuk balok dengan ukuran panjang 30 cm, lebar 25 cm dan tinggi 1 m. Tempat penyimpanan beras itu akan diisi penuh dengan beras seharga Rp. 9.000 perliter. Berapa uang yang harus dikeluarkan ibu untuk membeli beras tersebut?

## C Prisma

### a) Prisma dan Sifat-sifatnya



Gambar 4.17

Prisma adalah bangun ruang yang memiliki sisi atas(tutup) dan sisi bawah(alas) yang sama bentuk dan ukurannya. Semua sisi bagian samping sebuah prisma berbentuk persegi panjang. Perhatikan gambar 4.17 di atas.

Prisma pada gambar tersebut dinamakan prisma segitiga karena sisi atas dan sisi bawah berbentuk segitiga. Penamaan prisma berdasarkan bentuk alas dan tutupnya. Semua sisi tegak prisma berbentuk persegi panjang.

Segitiga ABC dan DEF adalah alas dan tutup prisma yang berbentuk segitiga. Bidang-bidang BCFE, ABED, dan ACFD adalah bidang sisi tegak prisma yang berbentuk persegi panjang.

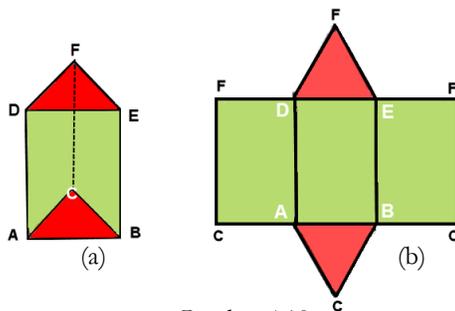
Jenis prisma bermacam-macam sesuai dengan bentuk alas dan tutupnya. Misalnya adalah prisma segiempat (biasa disebut kubus/balok), prisma segitiga, prisma lingkaran (tabung), prisma trapesium dan lain-lain

Bagian-bagian prisma ditentukan oleh jenis prisma. Adapun sebuah prisma memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- ✓ Prisma memiliki bentuk alas dan tutup yang kongruen
- ✓ Setiap sisi samping prisma berbentuk persegi panjang
- ✓ Prisma memiliki rusuk tegak
- ✓ Setiap diagonal bidang pada sisi yang sama memiliki ukuran yang sama

## b) Luas dan Volume Prisma

### ➤ Luas Permukaan Prisma



Gambar 4.18

Perhatikan gambar 4.18 (a) di atas. Gambar tersebut merupakan prisma segitiga. Apabila prisma segitiga tersebut dibuka maka akan membentuk jaring-jaring prisma segitiga seperti pada gambar 4.18 (b).

Untuk mencari luas suatu prisma dapat dicari dengan menghitung semua bidang yang ada pada prisma tersebut. Pada Prisma ABC.DEF gambar 4.18 kita dapat menentukan cara menghitung luas prisma segitiga ABC.DEF sebagai berikut.

Luas Permukaan = luas alas + luas tutup + jumlah luas sisi tegak prisma

$$\begin{aligned}
&= \text{luas } \triangle ABC + \text{luas } \triangle DEF + \text{luas } ABDE + \\
&\quad \text{luas } ACFD + \text{luas } CBEF \\
&= (2 \times \text{luas } \triangle ABC) + (AB \times BE) + (AC \times \\
&\quad AD) + (CB \times CF) \\
&= (2 \times \text{luas } \triangle ABC) + [AB + AC + CB] \times AD \\
&= (2 \times \text{luas } \triangle ABC) + (\text{keliling } \triangle ABC \times \text{tinggi}) \\
&= (2 \times \text{luas } \triangle ABC) + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi}) \\
&= (2 \times \text{luas } \triangle ABC) + (\text{jumlah luas sisi tegak})
\end{aligned}$$

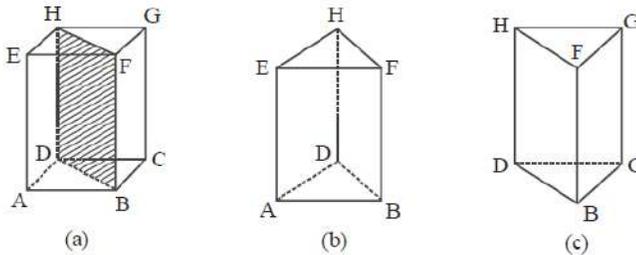
Luas alas bergantung pada bentuk alasnya.

Jumlah sisi tegaknya bergantung pada nama prismanya.

Jadi luas permukaan prisma secara umum adalah

$$\text{Luas permukaan Prisma} = (2 \times \text{luas alas}) + \text{jumlah luas sisi tegak}$$

### ➤ Volume Prisma



Gambar 4.19

Perhatikan gambar 4.19 (a). gambar tersebut menunjukkan sebuah balok ABCD.EFGH. seperti kita ketahui bahwa balok merupakan salah satu contoh prisma tegak. Kita dapat menemukan volume prisma dengan cara membagi balok ABCD.EFGH tersebut menjadi dua prisma yang ukurannya sama. Jika balok ABCD.EFGH dipotong menurut bidang BDHF maka akan diperoleh dua prisma yang kongruen seperti pada gambar 4.19 (b) dan (c).

Volume prisma ABD.EFH adalah

$$\begin{aligned}
&= \frac{1}{2} \times \text{volume balok ABCD. EFGH} \\
&= \frac{1}{2} \times (AB \times BC \times FB) \\
&= \frac{1}{2} \times (\text{luas ABCD} \times FB) \\
&= \text{luas } \triangle ABD \times \text{tinggi} \\
&= \text{luas } \textit{alas} \times \text{tinggi}
\end{aligned}$$

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa secara umum rumus volume prisma adalah:

$$\text{Volume Prisma} = \text{luas } \textit{alas} \times \text{tinggi}$$

### c) Contoh Soal Prisma

1. Suatu prisma alasnya segitiga siku-siku dengan panjang 6 cm, 8 cm, dan 10 cm, serta tinggi prisma 12 cm. Tentukan luas permukaan prisma tersebut.

Penyelesaian

*Diketahui:*

Alas bentuk segitiga siku-siku panjang 6 cm, 8 cm, 10 cm dan tinggi prisma 12 cm

*Ditanya:*

Luas permukaan prisma segitiga

*Dijawab:*

Rumus luas permukaan prisma adalah...?

$$L = (2 \times \text{luas alas}) + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi})$$

$$L = (2 \times \text{luas segitiga}) + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi})$$

$$L = (2 \times (\frac{1}{2} \times 6 \times 8)) + [(6+8+10) \times 12]$$

$$L = (2 \times 24) + (24 \times 12)$$

$$L = (2 \times 24) + (24 \times 12)$$

$$L = 48 + 288$$

$$L = 336$$

Jadi luas prisma adalah  $336 \text{ cm}^2$

2. Diketahui luas permukaan suatu prisma adalah  $576 \text{ cm}^2$ . Jika jumlah luas sisi tegaknya  $332 \text{ cm}^2$ , maka tentukan luas alas prisma tersebut.

Penyelesaian

*Diketahui:*

Luas prisma =  $576 \text{ cm}^2$ , luas sisi tegak =  $332 \text{ cm}^2$

*Ditanya:*

Luas alas prisma?

*Dijawab:*

Rumus luas prisma adalah

$L = \text{luas alas} + \text{jumlah luas sisi tegak}$

$576 = \text{luas alas} + 332$

$576 - 332 = \text{luas alas}$

luas alas =  $244$

jadi luas alas prisma tersebut adalah  $244 \text{ cm}^2$

3. Volume suatu prisma segitiga adalah  $480 \text{ cm}^3$ . Jika alas prisma tersebut berupa segitiga dengan panjang alas  $8 \text{ cm}$  dan tinggi  $6 \text{ cm}$ , maka hitunglah tinggi prisma tersebut.

Penyelesaian

*Diketahui:*

Volume prisma =  $480 \text{ cm}^3$

Alas bentuk segitiga,  $p = 8 \text{ cm}$ ,  $t = 6 \text{ cm}$

*Ditanya*

Tinggi prisma ?

*Dijawab:*

Volume Prisma = *luas alas*  $\times$  *tinggi*

$$480 = \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 6\right) \times t$$

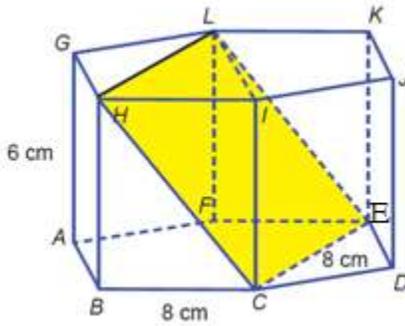
$$480 = 24 \times t$$

$$\frac{480}{24} = t$$

$$t = 20$$

Jadi tinggi prisma tersebut  $20 \text{ cm}$ .

4. Perhatikan gambar prisma segienam dibawah ini.



Tentukan

- Panjang CH
- Luas diagonal bidang CEHL

Penyelesaian

*Diketahui:*

Prisma segi enam,  $BH = 6\text{ cm}$ ,  $BC = 8\text{ cm}$ ,  $CE = 8\text{ cm}$

*Ditanya:*

- Panjang CH?
- Luas diagonal bidang CEHL?

Dijawab:

- Panjang CH

Panjang CH dapat ditentukan dengan menggunakan rumus pythagoras

$$CH = \sqrt{BH^2 + BC^2}$$

$$CH = \sqrt{6^2 + 8^2}$$

$$CH = \sqrt{36 + 64}$$

$$CH = \sqrt{100}$$

$$CH = 10$$

Jadi panjang CH adalah 10 cm

- Luas diagonal bidang CEHL

Bentuk diagonal bidang CEHL adalah persegi panjang dengan panjang(CH) = 10 cm dan lebar(CE) = 8 cm.

Seingga untuk mencari luas diagonal bidang CEHL dengan menggunakan rumus persegi panjang. Sehingga

$$L = \text{luas persegi panjang}$$

$$L = CH \times CE$$

$$L = 10 \times 8$$

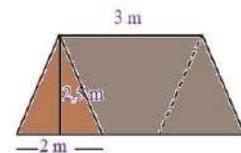
$$L = 80$$

Jadi, luas diagonal bidang CEHL adalah  $80 \text{ cm}^2$ .

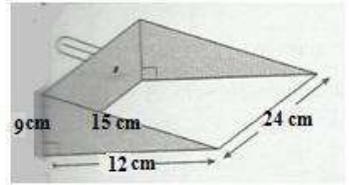


### Asah Otak

1. Sebuah dus kemasan coklat berbentuk prisma segilima beraturan dengan panjang sisi 3 cm. Jika tinggi dus kemasan coklat tersebut 13 cm, berapakah luas dus kemasan coklat tersebut?
2. Alas sebuah prisma berbentuk belah ketupat dengan panjang diagonal 20 cm dan 15 cm. Hitunglah luas permukaan prisma tersebut jika tinggi prisma adalah 12 cm!
3. Alas sebuah prisma berbentuk trapesium dengan panjang sisi sejajarnya 18 cm dan 12 cm, serta tinggi trapesium tersebut adalah 6 cm. Hitunglah luas permukaan prisma jika tinggi prisma adalah 9 cm!
4. Sebuah atap rumah berbentuk prisma tegak yang memiliki volume  $432 \text{ cm}^3$ . Alas prisma tersebut berbentuk segitiga siku-siku yang panjang sisiku-sikunya 6 cm dan 8 cm. hitung tinggi prisma tersebut ?
5. Sebuah tenda berbentuk prisma segitiga memiliki bagian pintu depan dan belakang berbentuk segitiga sama kaki dengan panjang sisi masing-masing 2 m dan 2,5 m. Jika panjang (tinggi) tenda 3 m. Tentukanlah luas dan volume tenda tersebut !



6. Gambar di samping adalah alat pengumpul sampah yang berbentuk prisma segitiga. Hitunglah luas lempengan logam yang diperlukan untuk membuat alat tersebut( tanpa pegangannya )!

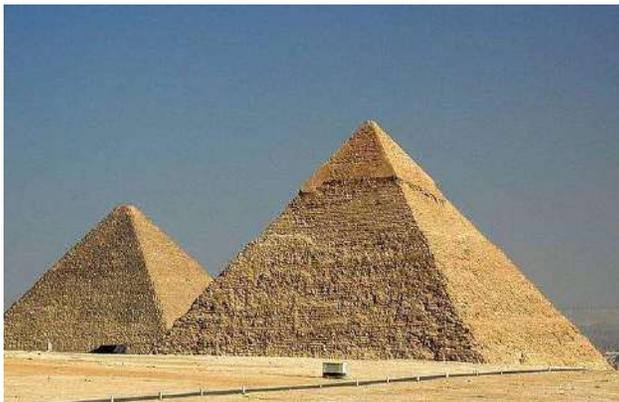


7. Sebuah prisma alasnya berbentuk segienam beraturan. Tinggi prisma 50 cm dan jumlah luas bidang tegaknya 6000 cm<sup>2</sup>. Hitunglah panjang rusuk alas dan volume prisma tersebut!
8. Sebuah prisma tegak segi empat beraturan panjang rusuk alasnya 9 cm dan tinggi 6 cm. Kemudian rusuk dan tingginya diperkecil sebesar  $\frac{1}{3}$  kali panjangrusuk dan tinggi semula. Berapakah volume prisma itu sekarang?
9. Minggu depan merupakan ulang tahun Mumtaza yang ke-20. Mumtaza berencana mengundang teman-teman di kelasnya yang berjumlah 30 orang dan akan memberikan kenang-kenangan pada mereka. Kenang-kenangan tersebut berupa tempat pensil yang berbentuk prisma segitiga. Tempat pensil tersebut memiliki tinggi 16 cm dan alasnya berupa segitiga sama kaki. Alasnya memiliki ukuran panjang rusuk yang sama adalah 5 cm dan panjang rusuk lainnya adalah 6 cm. Mumtaza akan membeli kertas kado yang berukuran 32 cm x 60 cm. Bantulah Mita untuk menentukan berapa banyak kertas kado yang harus dibeli olehnya.
10. Di pertigaan jalan raya akan dibuat taman berbentuk segitiga sama kaki dengan panjangsisi alas 8 m dan tinggi 3m. Kemudian akan ditimbun dengan tanah setinggi 0,8 m dandisekeliling taman ditanami tanaman kecil setiap meternya. Harga tanaman itu adalah Rp5.000 per tanaman, sedangkan harga tanah untuk menimbun adalah Rp 4.000 per m<sup>3</sup>.Bantulah petugas yang membuat taman tersebut

untuk menghitung biaya yang dibutuhkan untuk membuat taman?

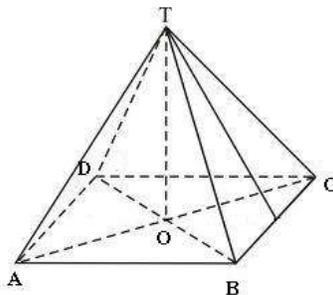
## D *Limas*

### a) Limas dan Sifat-sifatnya



Gambar 4.20

Pernahkan kalian melihat bangun seperti gambar 4.20? Bangun tersebut merupakan piramid. Bangun piramid berbentuk limas. Limas adalah bangun ruang yang terdiri dari bdag alas dan bidang sisi tegak yang berbentuk segitiga.

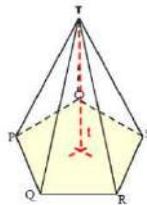


Gambar 4.21

Perhatikan gambar 4.21 . Gambar tersebut merupakan bentuk dari bangun ruang limas. Limas pada gambar tersebut dinamakan limas segiempat T.ABCD karena alasnya berbentuk segiempat. Penamaan limas sesuai dengan bentuk alasnya.

Ada berbagai macam limas. Contohnya, limas segiempat (seperti gambar di atas), limas segitiga (limas dengan alas segitiga), limas segilima (limas dengan alas segilima), dan kerucut (yakni limas yang alasnya berbentuk lingkaran).

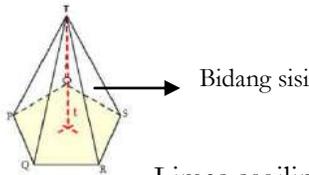
Seperti halnya prisma, bagian-bagian limas ditentukan oleh jenis limas tersebut. Perhatikan bagian-bagian limas segilima seperti pada gambar di bawah berikut ini.



Gambar 4.22

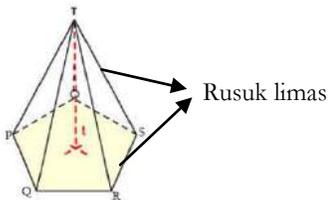
Limas pada gambar 4.22 disebut limas segilima T.OPQRS. Limas tersebut memiliki bagian-bagian sebagai berikut.

1. Bidang sisi limas



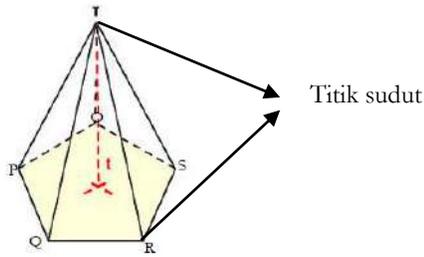
Limas segilima di atas memiliki 6 bidang sisi, yaitu: TPQ, TQR, TRS, TSO, TOP, dan OPQRS.

2. Rusuk Limas



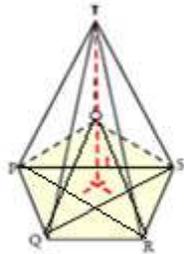
Limas segilima memiliki 10 rusuk, yaitu:  $TO$ ,  $TP$ ,  $TQ$ ,  $TR$ ,  $TS$ ,  $OP$ ,  $PQ$ ,  $QR$ ,  $RS$ , dan  $SO$ .

3. Titik Sudut



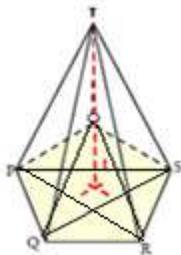
Limas segilima memiliki 6 titik sudut, yaitu:  $T$ ,  $O$ ,  $P$ ,  $Q$ ,  $R$ , dan  $S$ .

4. Diagonal Bidang



Limas segilima memiliki 5 diagonal bidang, yaitu:  $OQ$ ,  $OR$ ,  $PS$ ,  $PR$ , dan  $QS$ .

5. Bidang diagonal



Limas segilima memiliki 5 bidang diagonal, yaitu: TOQ, TOR, TPS, TPR dan TQS.

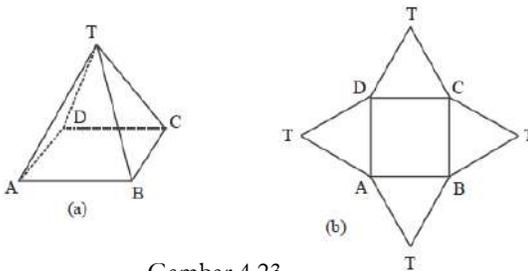
Ciri-ciri limas ditentukan oleh jenis limas yang dibicarakan.

Maka secara umum dapat disimpulkan bahwa ciri-ciri limas  $n$  adalah

- ✓ Nama limas ditentukan bentuk alasnya
- ✓ Limas  $n$  mempunyai  $n + 1$  bidang sisi
- ✓ Mempunyai  $n + 1$  titik sudut
- ✓ Mempunyai  $2n$  rusuk
- ✓ Mempunyai  $n$  bidang diagonal
- ✓ Mempunyai  $n$  diagonal bidang

## b) Luas dan Volume Limas

### ➤ Luas Permukaan Limas



Gambar 4.23

Perhatikan gambar 4.23 (a) di atas. Gambar tersebut merupakan bangun limas segiempat T.ABCD. Apabila limas tersebut dibuka maka akan menghasilkan jaring-jaring limas segiempat seperti pada gambar 4.23 (b).

Untuk menentukan rumus luas permukaan limas segiempat T.ABCD kita dapat menemukannya dengan menghitung masing-masing bidang yang ada pada limas tersebut, sehingga diperoleh:

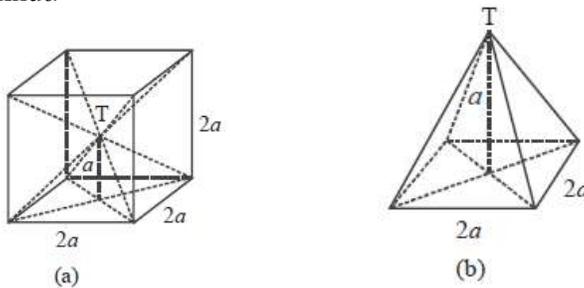
$$\begin{aligned} \text{Limas T.ABCD} &= \text{luas segiempat} + 4 \text{ luas segitiga} \\ &= \text{luas alas} + \text{jumlah luas sisi tegak limas} \end{aligned}$$

Sehingga secara umum dapat ditentukan bahwa luas permukaan limas adalah:

$$L = \text{luas alas} + \text{jumlah luas sisi tegak}$$

### ➤ Volume Limas

Untuk menentukan volume limas, perhatikan gambar berikut.



Gambar 4.24

Gambar 4.22 (a) menunjukkan kubus yang panjangnya  $2a$ . keempat diagonal ruangnya berpotongan di satu titik, yaitu titik T, sehingga terbentuk enam buah limas yang kongruen seperti gambar 4.24 (b). Jika volume limas masing-masing adalah  $V$  maka diperoleh hubungan berikut.

$$\begin{aligned} \text{Volume limas} &= \frac{1}{6} \times \text{volume kubus} \\ &= \frac{1}{6} \times 2a \times 2a \times 2a \\ &= \frac{1}{6} \times 2a \times 2a \times 2a \\ &= \frac{1}{6} \times (2a)^2 \times 2a \\ &= \frac{1}{3} \times (2a)^2 \times a \\ &= \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi} \end{aligned}$$

Jadi, dapat disimpulkan untuk setiap limas sebagai berikut:

$$V = \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

### c) Contoh Soal Limas

1. Diketahui alas sebuah limas T.ABCD berbentuk persegi dengan panjang rusuk 10 cm dan tinggi limas 12 cm. Hitunglah luas permukaan limas.

Penyelesaian

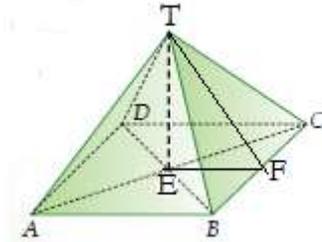
*Diketahui*

Limas bentuk persegi dengan panjang = 10 cm, tinggi limas = 12 cm

*Ditanya:*

Luas permukaan limas?

*Dijawab:*



$L = \text{luas alas} + \text{jumlah luas sisi tegak}$

$$\begin{aligned}\text{Luas alas} &= \text{luas persegi ABCD} \\ &= \overline{AB} \times \overline{BC} \\ &= 10 \times 10 \\ &= 100\end{aligned}$$

Jadi luas alasnya  $100\text{cm}^2$ .

Luas sisi tegak = luas segitiga

Untuk mencari luas segitiga perlu mencari terlebih dahulu ukuran tinggi dari segitiga tersebut. Perhatikan bahwa  $\triangle TEF$  siku-siku. Karena  $\triangle TEF$  siku-siku maka berlaku teorema Pythagoras.

$$TF^2 = TE^2 + EF^2$$

$$\text{Panjang EF} = \frac{1}{2} \times \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 10 = 5\text{ cm}$$

$$\text{Panjang TE} = 12\text{ cm}$$

$$TF^2 = 12^2 + 5^2$$

$$\square TF^2 = 144 + 25$$

$$TF^2 = 169$$

$$TF = \sqrt{169} = 13$$

Jadi tinggi segitiga 13 cm

$$\text{Luas } \Delta TBC = \text{Luas } \Delta TAB = \text{Luas } \Delta TCD = \text{Luas } \Delta TAD$$

$$\text{Luas } \Delta TBC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{TF}$$

$$\text{Luas } \Delta TBC = \frac{1}{2} \times 10 \times 13 = 65 \text{ cm}^2$$

Luas permukaan limas

$$= \text{luas persegi } ABCD + (4 \times \text{luas } \Delta TBC)$$

$$= 100 + (4 \times 65)$$

$$= 100 + 260$$

$$= 360$$

Jadi luas permukaan limas T ABCD adalah  $360 \text{ cm}^2$

2. Sebuah limas memiliki alas berbentuk persegi. Jika volume dan tinggi limas berturut-turut adalah  $567 \text{ cm}^3$  dan  $21 \text{ cm}$  maka diagonal alas limas tersebut adalah ....

Penyelesaian:

*Diketahui:*

$$\text{Volume limas persegi} = 567 \text{ cm}^3$$

$$\text{Tinggi limas} = 21 \text{ cm}$$

*Ditanya:*

Panjang diagonal alas limas?

*Dijawab:*

$$\text{Volume Limas} = \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$567 = \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times 21$$

$$567 = \text{luas alas} \times 7$$

$$\text{luas alas} = \frac{567}{7}$$

$$\text{luas alas} = 81 \text{ cm}^2$$

karena alas berbentuk persegi, maka semua panjang sisinya sama.

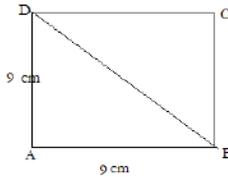
$$\text{luas persegi} = s^2$$

$$81 = s^2$$

$$s = \sqrt{81}$$

$$s = 9$$

Panjang diagonal bidang, misal bentuk alasnya persegi ABCD



$$BD^2 = AB^2 + AD^2$$

$$BD^2 = (9)^2 + (9)^2$$

$$BD^2 = 81 + 81$$

$$BD^2 = 162$$

$$BD = \sqrt{162}$$

$$BD = \sqrt{81 \times 2} = 9\sqrt{2}$$

Jadi panjang diagonal bidang alas limas yang berbentuk persegi dengan panjang sisi 9 cm adalah  $9\sqrt{2}$  cm.

3. Diketahui suatu limas dengan alas berbentuk persegi. Luas alas limas  $144 \text{ cm}^2$  dan tinggi limas 8 cm. Luas permukaan limas tersebut adalah ....

Penyelesaian

*Diketahui:*

Alas limas bentuk persegi

Luas alas =  $144 \text{ cm}^2$

Tinggi limas = 8 cm

*Ditanya*

Luas permukaan limas?

*Dijawab:*

Luas limas = luas alas + jumlah luas sisi tegak

Misal limas nya T.ABCD

Pertama kita cari panjang sisi alas

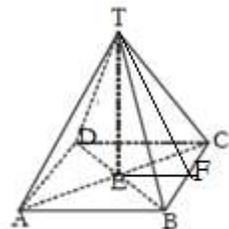
limas:

luas alas = luas persegi

$$144 = s^2$$

$$s = \sqrt{144} = 12$$

Jadi panjang sisi persegi 12 cm



Sekarang mencari tinggi dari segitiga

$$\text{Luas } \Delta TAB = \Delta TBC = \Delta TCD = \Delta TAD$$

Karena  $\Delta TEF$  berbentuk siku-siku maka untuk mencari tinggi dari segi tiga TBC berlaku teorema phythagoras

$$TF^2 = TE^2 + EF^2 \longrightarrow \overline{EF} = \frac{1}{2} \times \overline{BC}$$

$$TF^2 = 8^2 + 6^2$$

$$TF^2 = 64 + 36$$

$$TF^2 = 100$$

$$TF = \sqrt{100} = 10$$

$$\text{Sehingga luas } \Delta TBC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{TF}$$

$$\Delta TBC = \frac{1}{2} \times 12 \times 10$$

$$\Delta TBC = 60$$

Jadi luas sisi tegak =  $60 \text{ cm}^2$

Maka luas permukaan limas adalah

$$L = \text{luas alas} + 4 \times \text{luas sisi tegak}$$

$$L = 144 + (4 \times 60)$$

$$L = 144 + 240$$

$$L = 384$$

Jadi luas permukaan limas tersebut adalah  $384 \text{ cm}^2$ .

4. Sebuah limas alasnya berbentuk segitiga siku-siku dengan panjang sisi siku-sikunya 6 cm dan 8 cm, serta tinggi limas 12 cm. Kemudian, panjang sisi alas maupun tinggi limas diperbesar 2 kali semula. Hitunglah volume limas itu sekarang.

Penyelesaian

*Diketahui:*

Limas dengan alas segitiga siku-siku.

Sisi siku-siku 6cm dan 8 cm, tinggi limas 12 cm.

Ukuran panjang sisi alas dan tinggi limas diperbesar 2 kali semula.

*Ditanya:*

Volume limas setelah diperbesar?

Dijawab:

$$\begin{aligned}
 \text{Volume limas awal} &= \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\
 &= \frac{1}{3} \times \text{luas segitiga} \times \text{tinggi} \\
 &= \frac{1}{3} \times \left( \frac{1}{2} \times a \times t \right) \times t_{\text{limas}} \\
 &= \frac{1}{3} \times \left( \frac{1}{2} \times 6 \times 8 \right) \times 12 \\
 &= 96
 \end{aligned}$$

Jadi volume awal adalah  $96 \text{ cm}^3$ .

Volume setelah diperbesar 2 kali adalah

$$\begin{aligned}
 \text{Volume limas diperbesar} &= \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\
 &= \frac{1}{3} \times \text{luas segitiga} \times \text{tinggi} \\
 &= \frac{1}{3} \times \left( \frac{1}{2} \times 2a \times 2t \right) \times 2t_{\text{limas}} \\
 &= \frac{1}{3} \times \left( \frac{1}{2} \times 12 \times 16 \right) \times 24 \\
 &= 768
 \end{aligned}$$

Jadi volume limas segitiga setelah panjang sisi alas dan tinggi limas diperbesar dua kali semula adalah  $768 \text{ cm}^3$ .

5. Alas sebuah limas berbentuk persegi dengan panjang sisinya  $12 \text{ cm}$ . Jika tinggi segitiga pada sisi tegak  $10 \text{ cm}$  maka tinggi limas tersebut adalah ....  $\text{cm}$ .

Penyelesaian:

Diketahui:

Alas limas bentuk persegi dengan panjang sisi  $12 \text{ cm}$ .

Tinggi sisi tegak  $10 \text{ cm}$

Ditanya:

Tinggi limas?

Dijawab:

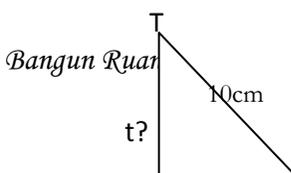
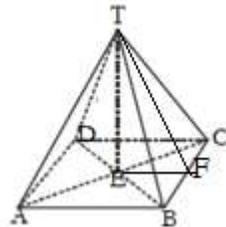
Misalkan limas T.ABCD

$$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{AD} = 12 \text{ cm}$$

$$\overline{TF} = 10 \text{ cm}$$

$$\overline{EF} = \frac{1}{2} \times \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6 \text{ cm}$$

Jika  $\Delta TEF$  dipisahkan menjadi



seperti gambar di bawah ini.

Karena  $\triangle TEF$  siku-siku maka berlaku teorema Pythagoras.

$$t = \sqrt{TF^2 - EF^2}$$

$$t = \sqrt{10^2 - 6^2}$$

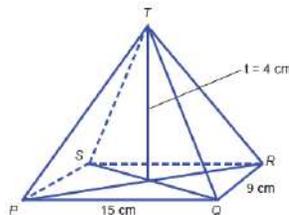
$$t = \sqrt{100 - 36} = \sqrt{64} = 8$$

Jadi tinggi limas tersebut adalah 8 cm.



### Asah Otak

1. Kerangka model limas dengan alas berbentuk persegi panjang mempunyai panjang 16 cm, lebar 12 cm, dan panjang rusuk tegaknya 24 cm. Panjang kawat yang diperlukan untuk membuat kerangka model limas tersebut adalah ....
2. Alas sebuah limas beraturan berbentuk segilima dengan panjang sisi 6 cm. Jika tinggi segitiga pada bidang tegak 15 cm, tentukanlah luas alas dan luas permukaan limas tersebut.
3. Limas segiempat beraturan memiliki luas alas 256 cm<sup>2</sup>. Jika tinggi limas 6 cm maka volume limas tersebut adalah.....
4. Perhatikan gambar limas segiempat disamping. Tentukan:
  - a) Luas alas limas
  - b) Volume limas



5. Sebuah dus minuman berbentuk limas dengan alas berbentuk persegi. Panjang sisi alas 9 cm dan tingginya 6,5 cm. Berapa ml-ah volume dus minuman tersebut?

6. Alas sebuah limas berbentuk persegi dengan panjang 20 cm dan panjang rusuk tegaknya masing-masing 26 cm. Luas permukaan limas tersebut adalah ....
7. Volume sebuah limas  $520 \text{ cm}^3$ . Jika alasnya berbentuk jajargenjang dengan panjang alas 12 cm dan tingginya 10 cm, maka tinggi limas tersebut adalah ....
8. Diketahui sebuah limas alasnya berbentuk belah ketupat dengan panjang diagonal 36 cm dan 48 cm. Tinggi limas 25 cm. Hitunglah:
  - a. luas alas
  - b. keliling alas
  - c. luas permukaan
  - d. volume
9. Atap rumah Zaenab berbentuk limas dan terbuat dari seng. Ayah Zaenab ingin mengganti atap rumah tersebut dengan genteng. Alas atap berukuran 16 m x 9m dan tinggi atap 6 m. Jika atap tersebut memerlukan 15 genteng untuk tiap  $\text{m}^2$ nya, hitunglah berapa banyak genteng yang ayah Zaenab butuhkan.
10. Sebuah menara berbentuk gabungan antara prisma dengan limas. Alas dari menara tersebut adalah persegi panjang. Ukuran dari menara tersebut adalah panjang 4 m, lebar 3 m, dan tinggi prisma 5 m. Buatlah sketsa dari menara tersebut, kemudian hitung volume menara apabila diketahui tinggi keseluruhan menara adalah 11 m!

## E

### Tabung

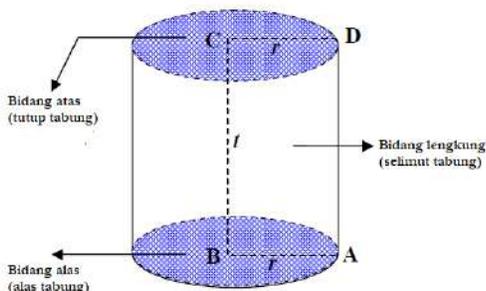
#### a) Tabung dan Sifat-sifatnya

Pernahkah kalian melihat benda seperti pada gambar 4.24? benar, benda tersebut merupakan kaleng coca cola. Bentuk kaleng cola cola merupakan contoh bentuk bangun tabung.



Gambar 4.24

Tabung adalah bangun ruang yang dibatasi oleh dua bidang yang berbentuk lingkaran sebagai *sisi alas* dan *sisi atas* dan sebuah bidang lengkung yang merupakan sisi tegak yang disebut *selimut tabung*. Seperti pada gambar 4.25 di bawah ini.



Gambar 4.25

Sifat-sifat yang ada pada tabung adalah

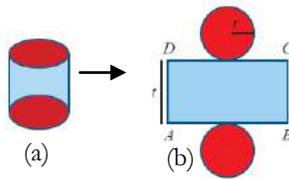
- ✓ Tabung memiliki 3 bidang sisi, yaitu bidang sisi alas yang disebut *alas*, bidang lengkung yang disebut dengan *selimut tabung* dan bidang atas yang disebut *tutup*
- ✓ Sisi alas dan sisi atas tabung berbentuk lingkaran yang kongruen dan sejajar
- ✓ Sisi lengkung jika dibentangkan akan berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang = keliling alas tabung  
lebar = tinggi tabung
- ✓ Tabung merupakan prisma yang alasnya berupa lingkaran.

## b) Luas dan Volume Tabung

### ➤ Luas Permukaan Tabung

Untuk menentukan rumus luas permukaan tabung kita dapat memperolehnya dengan menentukan luas pada

masing-masing bidang sisi yang ada pada tabung. Perhatikan gambar 4.26 di bawah ini.



Gambar 4.26

Jika pada sebuah tabung pada sisi lengkungnya dipotong sedemikian rupa maka akan diperoleh jaring-jaring tabung seperti gambar 4.26 (b).

Jaring-jaring tersebut terdiri dari

- ✓ dua buah lingkaran ( alas dan tutup) yang kongruen dengan jari-jari  $r$  dan
- ✓ sebuah selimut yang berbentuk persegi panjang dengan ukuran

$$\text{panjang} = \text{keliling lingkaran alas tabung} = 2\pi r$$

$$\text{lebar} = \text{tinggi tabung} = t$$

Berdasarkan keterangan pada gambar 4.26 diatas jika jari-jari lingkaran alas  $r$  dan tinggi tabung  $t$ , maka diperoleh:

Luas permukaan tabung adalah

$$= \text{luas alas} + \text{luas atap} + \text{luas selimut tabung}$$

$$= \text{luas lingkaran} + \text{luas lingkaran} + \text{luas persegi panjang}$$

$$= 2\text{luas lingkaran} + (\text{panjang} \times \text{lebar})$$

$$= 2\text{luas lingkaran} + (\text{keliling lingkaran alas} \times \text{tinggi})$$

$$= 2\pi r^2 + 2\pi r t$$

$$= 2\pi r(r + t)$$

Jadi rumus luas permukaan tabung adalah

$$L = 2\pi r(r + t)$$

### ➤ Volume Tabung

Volume tabung adalah hasil kali antara luas alas tabung dengan tinggi tabung. Atau dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$V = \text{luas alas tabung} \times \text{tinggi tabung}$$

$$V = \text{luas lingkaran} \times \text{tinggi tabung}$$

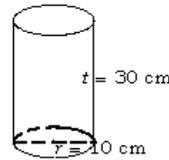
$$V = \pi r^2 \times t$$

Jadi untuk setiap tabung berlaku rumus volume:

$$V = \pi r^2 \times t$$

### c) Contoh Soal Tabung

1. Sebuah tabung tertutup jari-jari alasnya 10 cm dan tingginya 30 cm. Hitunglah luas permukaan tabung tersebut!



Penyelesaian

*Diketahui:*

Tabung tertutup

Jari-jari = 10 cm, tinggi tabung = 30 cm

*Ditanya:*

Luas permukaan tabung?

*Dijawab:*

$$L = 2 \times \text{luas alas} + \text{luas selimut}$$

$$L = 2 \times \text{luas lingkaran} + \text{luas selimut}$$

$$L = 2\pi r^2 + 2\pi r t$$

$$L = 2\pi r(r + t)$$

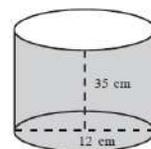
$$L = 2 \times 3,14 \times 10(10 + 30)$$

$$L = 62,8(40)$$

$$L = 2.512$$

Jadi luas permukaan tabung tersebut adalah 2.512 cm<sup>2</sup>.

2. Jika kita ingin membuat kaleng terbuka seperti gambar di samping, berapakah luas seng yang diperlukan untuk membuatnya?



Penyelesaian

*Diketahui:*

Tabung tanpa tutup.

Tinggi = 35 cm, diameter=12 cm,

$$\text{jari-jari} = \frac{d}{2} = \frac{12}{2} = 6\text{cm}$$

*Ditanya:*

Luas seng yang diperlukan untuk membuat kaleng tsbt?

*Dijawab:*

Luas seng = luas permukaan tabung

Karena kalengnya tanpa tutup maka:

L = luas alas + luas selimut

L = luas lingkaran + luas selimut

$$L = \pi r^2 + 2\pi r t$$

$$L = \left(\frac{22}{7} \times 6^2\right) + \left(2 \times \frac{22}{7} \times 6 \times 35\right)$$

$$L = 113,14 + 1.320$$

$$L = 1.433,14$$

Jadi, luas seng yang diperlukan untuk membuat kaleng tersebut adalah 1.433,14 cm<sup>2</sup>.

3. Tentukan luas permukaan tabung jika diketahui tinggi tabung 21 cm dan luas selimut tabung tanpa atap adalah 796 cm<sup>2</sup>.

Penyelesaian

*Diketahui:*

Tinggi tabung = 21 cm, luas selimut = 796 cm<sup>2</sup>

Tabung tanpa tutup

*Ditanya:*

Luas permukaan tabung?

*Dijawab:*

Sebelumnya harus dicari terlebih dahulu jari-jarinya, dengan cara sebagai berikut

Luas selimut =  $2\pi r t$

$$796 = 2 \times \frac{22}{7} \times r \times 21$$

$$796 = 132 \times r$$

$$\frac{796}{132} = r$$

$$r = 6$$

Didapat jari-jari tabung = 6 cm

Selanjutnya dicari luas permukaan tabung tanpa tutup

$L = \text{luas alas} + \text{luas selimut}$

$L = \text{luas lingkaran} + \text{luas selimut}$

$$L = \pi r^2 + 2\pi r t$$

$$L = \frac{22}{7} \times 6^2 + 796$$

$$L = 113,14 + 796$$

$$L = 909,14$$

Jadi, luas permukaan tabung tersebut adalah 909,14 cm<sup>2</sup>.

4. Sebuah tabung berisi 770 cm<sup>3</sup> zat cair. Panjang jari-jari alas tabung 7 cm. Hitunglah :
- Tinggi zat cair itu
  - Luas permukaan tabung tertutup tersebut

Penyelesaian

*Diketahui:*

Volume tabung = 770 cm<sup>3</sup>, jari-jari = 7 cm

*Ditanya:*

- Tinggi tabung?
- Luas permukaan tabung tertutup?

*Dijawab:*

- Karena diketahui volume tabung maka kita dapat mencari tinggi tabung dengan menggunakan rumus volume tabung yaitu:

$$V = \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$V = \pi r^2 \times t$$

$$770 = \frac{22}{7} \times 7^2 \times t$$

$$770 = 154 \times t$$

$$\frac{770}{154} = t$$

$$t = 5$$

Jadi, tinggi tabung adalah 5 cm

b) Luas permukaan tabung tertutup

$$L = 2\pi r(r + t)$$

$$L = 2 \times \frac{22}{7} \times 7 (7 + 5)$$

$$L = 44 (12)$$

$$L = 528$$

Jadi, luas permukaan tabung tersebut adalah 528 cm<sup>2</sup>.

5. Sebuah terowongan digali dengan diameter 56 m dan panjang 176 m dan lebarnya 50 m. Jika tanah hasil galian diangkat dengan truk yang kapasitasnya 80 m<sup>3</sup>, berapa banyak truk yang digunakan jika diangkut sekaligus?

Penyelesaian

*Diketahui:*

Diameter = 56 m, panjang = 176 m, lebar = 50 m

Kapasitas 1 truk = 80 m<sup>3</sup>

*Ditanya:*

Jumlah truk untuk mengangkut tanah sekaligus?

*Dijawab:*

$$\text{panjang} = \text{keliling lingkaran alas tabung} = 2\pi r$$

$$\text{lebar} = \text{tinggi tabung} = t$$

$$V = \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$V = \pi r^2 \times t$$

$$V = \frac{22}{7} \times 28 \times 50$$

$$V = 4.400$$

Volume tanah hasil galian adalah 4.400 m<sup>3</sup>.

$$\text{Truk yang diperlukan} = \frac{\text{Volume tanah}}{\text{volume 1 truk}}$$

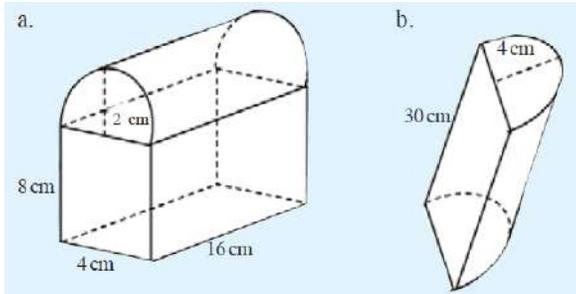
$$\text{Truk yang diperlukan} = \frac{4400}{80} = 55$$

Jadi, jumlah truk yang diperlukan untuk mengangkut tanah galian sekaligus sebanyak 55 truk.



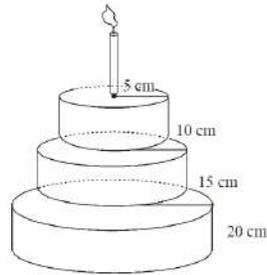
## Asah Otak

1. Hitunglah luas permukaan bangun berikut



- Diketahui sebuah tangki air berbentuk tabung yang tingginya 200 cm. Tabung tersebut dapat menampung air sampai penuh sebanyak 1.570 liter. Jika  $\pi = 3,14$  hitunglah panjang jari-jari alasnya.
- Berapakah luas karton yang diperlukan untuk membuat tabung tertutup yang tingginya 20 cm dan luas alasnya  $28 \text{ cm}^2$ ?
- Panjang jari-jari alas sebuah tabung tanpa tutup adalah 6 cm dan luas permukaannya  $791,28 \text{ cm}^2$ . Hitunglah tinggi tabung tersebut
- Panjang jari-jari alas sebuah tabung 8 cm dan tingginya 10 cm. Jika panjang jari-jari alasnya diperpanjang menjadi 24 cm, tentukan perbandingan volume kedua tabung tersebut!
- Diberikan tabung A dengan jari-jari 7 cm dan tinggi 5 cm. Tabung B dengan jari-jari 14 cm dan tinggi 10 cm. Tabung C dengan jari-jari 21 cm dan tinggi 15 cm. Hitunglah :
  - Volume masing-masing tabung
  - Perbandingan volume ketiga tabung
- Sebuah tabung memiliki tinggi 25 cm dan jari-jari 6 cm. Jika jari-jari tabung diperkecil menjadi 4 cm dan tingginya tetap, tentukan besar perubahan volume tabung!

8. Sebuah tangki berbentuk tabung tanpa tutup, tingginya 1,2 m dan diameternyam 40 cm. Bagian dalam dan luarnya hendak dicat. Apabila biaya pengecatan Rp2.000,00 tiap  $m^2$ , tentukanlah biaya yang diperlukan!
9. Sebuah drum berbentuk tabung memiliki diameter 84 cm dan tinggi 1,30 m. Berapakah volume drum tersebut? Jika drum tersebut diisi minyak tanah sebanyak  $\frac{4}{5}$  nya, berapa liter minyak yang dapat terisi dalam drum tersebut?
10. Ibu Lina membuat kue ulang tahun untuk Dita. Kue tersebut berbentuk tabung tingkat tiga. Tinggi masing-masing bagian 10 cm dan jari-jarinya tampak pada gambar. Hitunglah:
- Luas permukaan kue!
  - Volume kue!



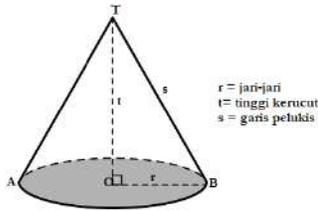
## F Kerucut

### a) Kerucut dan Sifat-sifatnya



Gambar 4.27

Pernahkah kalian memperhatikan bentuk topi ulang tahun dan nasi tumpeng? Bentuk topi ulang tahun dan nasi tumpeng merupakan contoh bentuk bangun ruang kerucut. Kerucut merupakan bentuk limas dengan bidang alasnya berbentuk lingkaran.



Gambar 4.28

Perhatikan gambar 4.28!

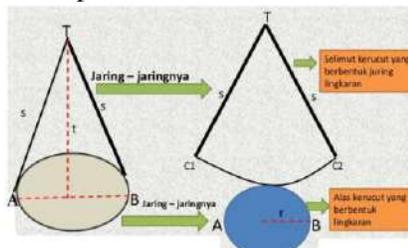
Berdasarkan gambar tersebut diperoleh unsur-unsur dari kerucut sebagai berikut:

- ✓ Memiliki 2 (dua) bidang sisi yaitu sisi alas dan sisi lengkung yang disebut selimut
- ✓ Sisi alasnya berbentuk lingkaran
- ✓ Sisi lengkung kerucut jika dibentangkan akan berbentuk juring lingkaran
- ✓ Kerucut memiliki garis pelukis yang menghubungkan titik puncak dengan rusuk alasnya.
- ✓ Antara jari-jari alas ( $r$ ), tinggi kerucut ( $t$ ) dan garis pelukis ( $s$ ) memiliki hubungan  $s^2 = r^2 + t^2$

## b) Luas dan Volume Kerucut

### ➤ Luas Permukaan Kerucut

Apabila kerucut dipotong menurut garis lengkung dan garis pelukisnya maka akan diperoleh jaring-jaring kerucut seperti di bawah ini.



Gambar 4.29

Terlihat bahwa jaring-jaring kerucut terdiri atas dua bidang datar, yaitu:

- Selimut kerucut yang berupa juring lingkaran dengan jari-jari  $s$  dan panjang busur  $2\pi r$
- Alas yang berupa lingkaran dengan jari-jari  $r$

Untuk menentukan rumus luas permukaan kerucut dapat diperoleh dengan menambahkan luas alas kerucut dengan luas selimut kerucut. Sehingga diperoleh:

Luas Kerucut = luas alas + luas selimut

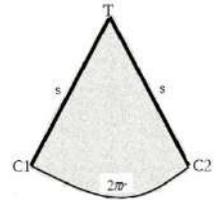
Luas alas = luas lingkaran

$$L = \pi r^2$$

Luas selimut

Perhatikan gambar 4.30 di samping.

Busur  $C_1C_2$  = keliling lingkaran alas kerucut  
 $= 2\pi r$ .



Gambar 4.30

Luas lingkaran dengan pusat T dan jari-jari  $s = \pi s^2$  dan kelilingnya  $= 2\pi s$

Jadi luas juring  $TC_1C_2$  atau luas selimut kerucut dapat ditentukan

$$\frac{\text{luas juring } TC_1C_2}{\text{luas lingkaran}} = \frac{\text{luas busur } C_1C_2}{\text{Keliling lingkaran}}$$

$$\frac{\text{luas juring } TC_1C_2}{\pi r^2} = \frac{2\pi r}{2\pi r}$$

$$\text{luas juring } TC_1C_2 = \frac{2\pi r \times \pi r^2}{2\pi r}$$

$$\text{luas juring } TC_1C_2 = \pi r^2 = \pi r s$$

Karena luas selimut kerucut sama dengan luas juring  $TC_1C_2$  maka didapatkan:

$$\text{Luas selimut} = \pi r s$$

$$\begin{aligned} \text{Sedangkan luas permukaan kerucut} \\ = \text{luas alas} + \text{luas selimut} \end{aligned}$$

$$= \pi r^2 + \pi r s$$

$$= \pi r(r + s)$$

Jadi luas permukaan kerucut adalah

$$L = \pi r(r + s)$$

dengan  $r$  = jari-jari lingkaran alas kerucut

$s$  = garis pelukis (apotema)

### ➤ Volume Kerucut

Volume kerucut dapat dipandang sebagai limas dengan alasnya berbentuk lingkaran. Oleh karena itu kita dapat merumuskan volume kerucut sebagai berikut.

Volume kerucut = volume limas

$$\text{Volume kerucut} = \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$\text{Volume kerucut} = \frac{1}{3} \times \text{luas lingkaran} \times \text{tinggi}$$

$$\text{Volume kerucut} = \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times t$$

Jadi volume kerucut adalah:

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 t$$

### c) Contoh Soal Kerucut

1. Diketahui jari-jari alas kerucut 8 cm dan tinggi kerucut

15cm. Tentukan :

- Panjang garis pelukis
- Luas permukaan kerucut
- Volume kerucut

Penyelesaian

*Diketahui:*

$$r=8 \text{ cm}, t = 15\text{cm}$$

*Ditanya:*

- Garis pelukis ( $s$ )?
- Luas permukaan kerucut?

c) Volume kerucut?

Dijawab:

a) Garis pelukis

$$s^2 = r^2 + t^2$$

$$s^2 = 8^2 + 15^2$$

$$s^2 = 64 + 225$$

$$s^2 = 289$$

$$s = \sqrt{289}$$

$$s = 17$$

Jadi panjang garis pelukis = 17 cm

b) Luas permukaan kerucut

L = luas alas + luas selimut

L = luas lingkaran + luas selimut

$$L = \pi r^2 + \pi r s$$

$$L = \pi r(r + s)$$

$$L = \frac{22}{7} \times 8(8 + 17)$$

$$L = \frac{176}{7}(25) = \frac{4400}{7} = 628,6$$

Jadi luas permukaan kerucut tersebut 628,6 cm<sup>2</sup>.

c) Volume Kerucut

$$V = \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$V = \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times t$$

$$V = \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 8^2 \times 15$$

$$V = \frac{21.120}{21}$$

$$\cancel{21} = \frac{21.120}{21}$$

$$V = 1.005,7 \text{ cm}^3$$

2. Panjang jari-jari alas sebuah kerucut 7 cm dan tingginya 9 cm . Jika panjang jari-jari alasnya diperpanjang 3 kali

dari ukuran semula, tentukan perubahan volume kedua kerucut tersebut!

Penyelesaian:

*Diketahui:*

$$r_1 = 7 \text{ cm}$$

$$t = 9 \text{ cm}$$

$$r_2 = 3r_1 = 3(7) = 21 \text{ cm}$$

*Ditanya:*

Perubahan volume kedua kerucut tersebut?

*Dijawab:*

$$V_1 = V_2$$

$$\frac{1}{3} \times \pi r_1^2 \times t = \frac{1}{3} \times \pi r_2^2 \times t$$

$$\frac{1}{3} \times \pi 7^2 \times 9 = \frac{1}{3} \times \pi 21^2 \times 9$$

$$\frac{1}{3} \times 49 \times \frac{22}{7} \times 9 = \frac{1}{3} \times 441 \times \frac{22}{7} \times 9$$

$$462 = 4.158$$

Volume kerucut dengan  $r = 7 \text{ cm}$  adalah  $462 \text{ cm}^3$

Sedangkan kerucut dengan  $r = 21 \text{ cm}$  adalah  $4.158 \text{ cm}^3$

Sehingga perubahan volumenya adalah

$$V_{\text{perubahan}} = V_2 - V_1$$

$$V_{\text{perubahan}} = 4.158 - 462$$

$$V_{\text{perubahan}} = 3.696$$

Jadi perubahan volumenya adalah  $3.696 \text{ cm}^3$ .

3. Volume kerucut yang memiliki jari-jari alas  $12 \text{ cm}$  adalah  $1.356,48 \text{ cm}^3$ . Luas selimut kerucut adalah...

Penyelesaian

*Diketahui:*

$$r = 12 \text{ cm}$$

$$V = 1.356,48 \text{ cm}^3$$

*Ditanya:*

Luas selimut?

*Dijawab:*

$$L_{selimut} = \pi r s$$

Perlu mencari panjang garis pelukisnya.

Karena tinggi kerucut belum diketahui, maka harus dicari terlebih dahulu dengan menggunakan rumus volume kerucut.

$$V = \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times t$$

$$1.356,48 = \frac{1}{3} \times 3,14 \times 12^2 \times t$$

$$1.356,48 = \frac{1}{3} \times 452,16 \times t$$

$$1.356,48 \times 3 = 452,16 \times t$$

$$4.069,44 = 452,16 \times t$$

$$t = \frac{4.069,44}{452,16}$$

$$t = 9$$

diperoleh tinggi = 9cm

$$\text{sehingga } s = \sqrt{r^2 + t^2} = \sqrt{12^2 + 9^2} = \sqrt{225} = 15$$

panjang garis pelukis = 15 cm

sehingga luas selimutnya adalah

$$L_{selimut} = \pi r s$$

$$L_{selimut} = 3,14 \times 12 \times 15$$

$$L_{selimut} = 565,2$$

Jadi, luas selimut kerucut tersebut 565,2 cm<sup>2</sup>.

4. Diketahui dua kerucut dengan jari-jari 12 cm dan 18 cm dengan tinggi masing-masing 10 cm. Tentukanlah perbandingan volumenya.

Penyelesaian

*Diketahui:*

$$r_1 = 12\text{cm}, r_2 = 18\text{cm}, t_1 = t_2 = 10\text{cm}$$

*Ditanya:*

Perbandingan volume?

*Dijawab:*

$$V_1 = V_2$$

$$\frac{1}{3} \times \pi \times 12^2 \times 10 = \frac{1}{3} \times \pi \times 18^2 \times 10$$

$$144 = 324$$

$$4 = 9$$

Jadi perbandingan volumenya 4 : 9.

5. Sebuah nasi tumpeng berbentuk kerucut. Sebelum dipotong, nasi tumpeng tersebut berjari-jari 12 cm dan tingginya 16 cm. Setelah dipotong jari-jari nasi tumpeng itu menjadi 9 cm dan tingginya berkurang 4 cm. Tentukanlah:
- volume nasi tumpeng itu sebelum dan sesudah dipotong;
  - besar perubahan volume kerucut nasi tumpeng setelah dipotong

Penyelesaian

*Diketahui:*

Jari-jari nasi tumpeng utuh = 12 cm

Tingginya = 16 cm

Jari-jari nasi tumpeng setelah dipotong = 9 cm

tingginya =  $16 - 4 = 12$  cm

*Ditanya:*

- volume nasi tumpeng sebelum dan sesudah dipotong?
- besar perubahan volume nasi tumpeng sebelum dan sesudah dipotong?

*dijawab:*

- volume nasi tumpeng utuh ( $V_1$ ) dan volume nasi tumpeng setelah dipotong ( $V_2$ )

$$V_1 = \frac{1}{3} \times \pi r^2 t$$

$$V_1 = \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 12^2 \times 16$$

$$V_1 = 2.413,7$$

$$\text{Volume nasi tumpeng utuh} = 2.413,7 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = \frac{1}{3} \times \pi r^2 t$$

$$V_2 = \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 9^2 \times 12$$

$$V_2 = 1.018,3$$

Volume nasi tumpeng setelah di potong adalah 1.018,3  $\text{cm}^3$ .

b) Perubahan volume nasi tumpeng

$$\text{Perubahan volume} = V_1 - V_2$$

$$\begin{aligned}\text{Perubahan volume} &= 2.413,7 - 1.018,3 \\ &= 1.395,4\end{aligned}$$

Jadi perubahan volumenya adalah 1.395,4  $\text{cm}^3$ .



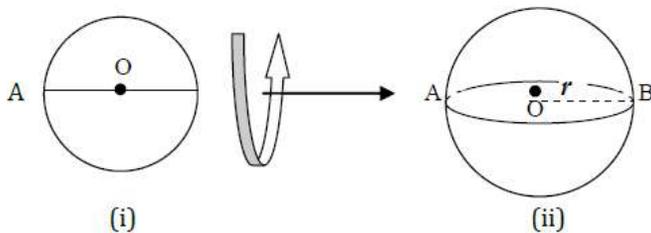
### *Asah Otak*

1. Sebuah corong penyimpanan minyak berbentuk kerucut terbalik dengan diameter alas 20 cm dan tinggi 0,6 m. Berapakah volume minyak jika corong penyimpanan penuh?
2. Sebuah topi ulang tahun berbentuk kerucut memiliki jari-jari 7 cm dan sisi miring 10 cm. Berapakah luas selimutnya?
3. Sebuah bandul terbuat dari timah berbentuk kerucut memiliki tinggi 24 cm dan panjang jari-jari 28 cm. Berapakah volume bandul tersebut?
4. Diketahui panjang garis pelukis kerucut adalah 20 cm. Jika luas selimut kerucut tersebut adalah 380  $\text{cm}^2$  maka hitunglah! a. Luas alas kerucut b. Volume kerucut
5. Pembungkus es krim berbentuk kerucut dengan tinggi 21 cm dan jari-jarinya 6 cm. Tentukan banyaknya es krim yang dapat di tampung dalam bungkus es tersebut.
6. Volume sebuah kerucut adalah 3.043,5  $\text{cm}^3$  dengan jari-jari 20,37 cm dan tinggi 7 cm. Berapakah jari-jari kerucut agar volume kerucut menjadi 5.203  $\text{cm}^3$  dengan tinggi yang tetap?
7. Perbandingan tinggi kerucut satu dan kedua adalah 1 : 4. Jika jari-jari alas kerucut satu dan kedua mempunyai perbandingan 4 : 1 maka berapakah perbandingan volume kerucut satu dan dua ?

8. Sebuah tempat es krim yang berbentuk kerucut memiliki diameter 5 cm dan tinggi 12 cm. Berapa banyak es krim yang diperlukan untuk mengisi tempat tersebut sampai penuh?
9. Pak Rahmat akan membuat atap kubah dari seng yang berbentuk kerucut. Menurut rencana panjang diameternya 14 m dan tingginya 5 m. Jika biaya pembuatan tiap  $\text{m}^2$  sebesar Rp50.000,00, berapakah biaya yang diperlukan untuk penyelesaian kubah tersebut?
10. Panitia suatu acara membuat tenda berbentuk kerucut (tanpa alas) dari kain parasut. Tenda yang akan dibuat memiliki diameter 14 m dan tinggi 9 m. Apabila biaya pembuatan tenda tiap  $\text{m}^2$  adalah Rp 12.000. berapakah biaya yang harus dikeluarkan untuk membuat tenda tersebut?

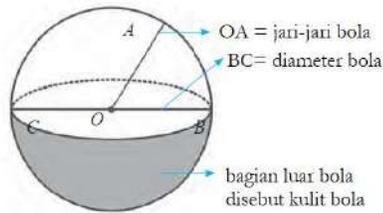
## G Bola

### a) Bola dan Sifat-sifatnya



Gambar 4.31

Bumi yang kita tempati, kelereng, dan bola voli adalah bangun-bangun ruang yang berbentuk bola. Bola adalah bangun ruang yang dibatasi oleh bidang lengkung. Bola juga disebut sebagai bangun ruang hasil putaran setengah lingkaran seperti tampak pada gambar tersebut. Unsur-unsur bola, terlihat pada gambar di bawah ini.

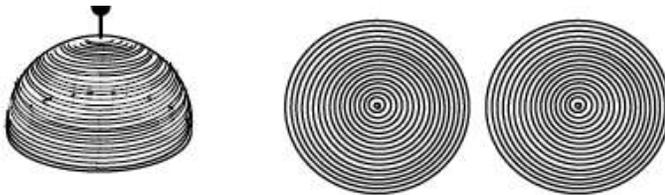


Gambar 4.32

## b) Luas dan Volume Bola

### ➤ Luas permukaan bola

Untuk menentukan luas permukaan bola dapat dilakukan dengan melilitkan tali kor pada permukaan setengah bola kemudian dililitkan secara rapat pada permukaan lingkaran dengan jari-jari yang sama dengan bola mulai dari titik pusat lingkaran sehingga permukaan lingkaran tertutup tali kor. Selanjutnya akan di dapat dua lingkaran yang tertutup penuh oleh lilitan tali kor tersebut. Seperti gambar di bawah ini



Gambar 4.33

Panjang tali kor yang digunakan untuk menutup permukaan  $\frac{1}{2}$  bola dapat digunakan untuk menutup permukaan 2 buah lingkaran yang memiliki jari-jari sama dengan lingkaran tersebut. Hal ini dapat diasumsikan bahwa :

$$\text{luas } \frac{1}{2} \text{ bola} = 2 \times \text{luas lingkaran}$$

*luas bola* =  $2 \times 2 \times$  *luas lingkaran*

*luas bola* =  $4 \times$  *luas lingkaran*

*luas bola* =  $4 \times \pi r^2$

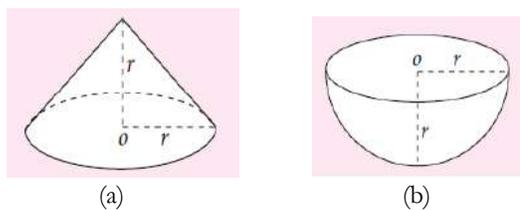
*luas bola* =  $4\pi r^2 = \pi d^2$

Jadi, rumus luas permukaan bola adalah

$$L = 4\pi r^2 = \pi d^2$$

➤ **Volume bola**

Untuk menentukan volume bola, lakukanlah kegiatan berikut. Sediakan sebuah kerucut, sebuah bangun setengah bola, dan air secukupnya. Kerucut yang digunakan mempunyai panjang jari-jari yang sama dengan tingginya dan sama pula dengan jari-jari bola, seperti Gambar 2.14 (a) dan (b).



Gambar 4.34

Jika kerucut diisi penuh dengan air, kemudian air di dalam kerucut tersebut dituangkan ke bangun setengah bola, apakah volume bangun setengah bola akan tepat penuh dengan air oleh 2 kali volume kerucut? Jika dari percobaan yang kalian lakukan diperoleh bahwa volume bangun setengah bola akan tepat penuh air oleh 2 kali volume kerucut, hal apa yang dapat kalian simpulkan? Apakah kesimpulan yang kalian dapatkan mengarah kepada sebuah kesimpulan bahwa:

Volume setengah bola =  $2 \times$  volume kerucut

Hubungan volume bola dan kerucut dapat ditulis sebagai berikut.

Volume bola =  $2 \times$  volume setengah bola

$$\begin{aligned}
&= 2 \times 2 \text{ volume kerucut} \\
&= 4 \times \text{volume kerucut} \\
&= 4 \times \frac{1}{3} \pi r^2 t, \text{ dengan } t = r \\
&= 4 \times \frac{1}{3} \pi r^2 r \\
&= 4 \times \frac{1}{3} \pi r^3 \\
&= \frac{4}{3} \pi r^3
\end{aligned}$$

Karena  $r = \frac{1}{2}d$ , maka

$$V = 4 \times \frac{1}{3} \pi \left(\frac{1}{2}d\right)^3$$

$$V = \frac{4}{6} \pi d^3$$

$$V = \frac{2}{3} \pi d^3$$

Jadi rumus volume bola adalah

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \text{ atau } V = \frac{2}{3} \pi d^3$$

### c) Contoh Soal Bola

1. Sebuah bola mempunyai volume  $36 \pi \text{ cm}^3$ . Tentukan jari-jari bola tersebut.

Penyelesaian.

*Diketahui:*

$$\text{Volume bola} = 36 \pi \text{ cm}^3$$

*Ditanya:*

Jari-jari bola

*Dijawab:*

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$36 \pi = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$\frac{36 \pi \times 3}{4 \pi} = r^3$$

$$27 = r^3$$

$$r = 3$$

jadi, jari-jari bola tersebut adalah 3cm

2. Hitunglah volume bangun disamping.

Penyelesaian

*Diketahui:*

Setengah bola ada 2 dengan  $r = 3,5\text{cm}$

Ada tabung dengan  $t = 10\text{ cm}$  dan  $r = 3,5$

*Ditanya:*

Volume bangun tersebut?

*Dijawab:*

$$\text{Volume bola} = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$\text{Volume setengah bola} = \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{2} = \frac{4}{6}\pi r^3$$

$$\underline{\text{Volume setengah bola}} = \frac{4}{6} \frac{22}{7} (3,5)^3 = 89,83$$

Volume tabung = luas alas  $\times$  tinggi

$$\text{Volume tabung} = \pi r^2 \times t$$

$$\text{Volume tabung} = \frac{22}{7} (3,5)^2 \times 10$$

$$\underline{\text{Volume tabung}} = 385$$

Volume bangun = volume setengah bola + volume tabung

+ volume setengah bola

$$= 2 \times \text{volume setengah bola} + \text{volume tabung}$$

$$= 2 \times 89,83 + 385$$

$$= 179,66 + 385$$

$$= 564,66$$

Jadi volume bangun tersebut adalah  $564,66\text{ cm}^3$ .

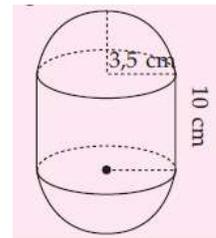
3. Sebuah bola basket saat diisi penuh dengan angin berdiameter 4,2 m. Setelah tertusuk paku diameternya berubah menjadi 2,5 m. Hitunglah:

a) Volume bola basket sebelum dan sesudah tertusuk paku

b) Luas permukaan bola sebelum dan sesudah tertusuk paku

c) Berapa besar perubahan volume bola basket setelah tertusuk paku?

Penyelesaian



*Diketahui:*

Misal bola basket sebelum tertusuk =  $B_1$

Bola basket setelah tertusuk =  $B_2$

$d_1=4,2$  m,  $r_1 =2,1$   $d_2=2,5$ m  $r_2=1,25$  m

Ditanya:

a)  $V_1$  dan  $V_2$ ?

b)  $L_1$  dan  $L_2$ ?

c)  $V_1 - V_2$ ?

*Dijawab:*

a)  $V_1 = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \frac{22}{7} (2,1)^3 = 38,81$

$$V_2 = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \frac{22}{7} (1,25)^3 = 8,18$$

Jadi volume sebelum tertusuk adalah  $38,81 \text{ m}^3$   
sedangkan volume bola setelah tertusuk adalah  $8,18 \text{ m}^3$

b)  $L_1 = \pi d^2 = \frac{22}{7} (4,2)^2 = 55,44$

$$L_2 = \pi d^2 = \frac{22}{7} (2,5)^2 = 19,64$$

Jadi luas bola sebelum tertusuk adalah  $55,44 \text{ m}^2$ ,  
sedangkan luas bola sebelum tertusuk paku adalah  
 $19,64 \text{ m}^2$ .

c) Perubahan Volume

$$V = V_1 - V_2$$

$$V = 38,81 - 8,18$$

$$V = 30,63$$

Jadi perubahan volumenya adalah  $30,63 \text{ m}^3$ .

4. Sebuah bola dimasukkan ke dalam tabung. Diameter bola sama dengan diameter tabung, yaitu 12 cm, tinggi tabung 20 cm, dan  $\pi = 3,14$ . Volume tabung di luar bola adalah...

Penyelesaian

*Diketahui:*

Bola masuk di tabung

Diameter bola = diameter tabung = 12 cm

Tinggi tabung = 20 cm dan  $\pi = 3,14$ .

*Ditanya:*

Volume tabung di luar bola?

*Dijawab:*

$$\begin{aligned}\text{Volume bola} &= \frac{4}{3}\pi r^3 \\ &= \frac{4}{3}(3,14)(6)^3 \\ &= 904,32 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume tabung} &= \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\ &= \pi r^2 \times t \\ &= (3,14)(6)^2(20) \\ &= 2.260,8 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume tabung di luar bola} &= \text{volume tabung} - \text{volume} \\ &\quad \text{bola} \\ &= 2.260,8 - 904,32 \\ &= 1.356,48\end{aligned}$$

Jadi volume tabung di luar bola adalah 1.356,48 cm<sup>3</sup>

5. Atap sebuah paviliun berbentuk belahan bola dengan diameter 28 m. Apabila biaya pembuatan atap per meter persegi Rp20.000,00 maka biaya atap seluruhnya adalah ....

Penyelesaian

*Diketahui:*

Atap berbentuk setengah bola, diameter 28 m

Biaya biaya pembuatan atap per meter persegi Rp20.000,00

*Ditanya:*

biaya atap seluruhnya?

*Dijawab:*

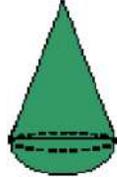
$$\begin{aligned}\text{Luas setengah bola} &= \frac{\text{luas bola}}{2} = \frac{4\pi r^2}{2} = 2\pi r^2 \\ &= 2\pi r^2 \\ &= 2 \frac{22}{7} 14^2 \\ &= 1.232\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Biaya atap seluruhnya} &= \text{Luas setengah bola} \times \text{biaya/m}^2 \\ &= 1.232 \times \text{Rp}20.000 \\ &= \text{Rp}24.640.000\end{aligned}$$

Jadi biaya atap seluruhnya adalah Rp24.640.000.



## Asah Otak

1. Jika luas permukaan suatu bola  $154 \text{ cm}^2$ , tentukan panjang jari-jari bola tersebut
2. Sebuah bola dimasukkan ke dalam tabung. Jika diameter bola sama dengan diameter tabung, yaitu  $12 \text{ cm}$ , dan tinggi tabung sama dengan  $20 \text{ cm}$ , tentukan volume tabung di luar bola.
3. Sebuah bandul logam berbentuk gabungan kerucut dan setengah bola seperti gambar di samping. Jika jari-jari bola  $7 \text{ cm}$  dan tinggi kerucut  $24 \text{ cm}$ , berapakah luas permukaan bandul itu?  

4. Atap gedung olah raga tertutup berbentuk belahan bola dengan panjang diameter  $100 \text{ m}$  akan dicat dengan biaya Rp.  $10.000,00$  per  $\text{m}^2$ . Hitunglah biaya pengecatan seluruhnya!
5. Panjang jari-jari sebuah bola adalah  $1r$ . Jika panjang jari-jari bola tersebut diperbesar 3 kali, tentukan perbandingan volume bola sebelum dan sesudah diperbesar!
6. Seorang pembuat keramik mengubah tanah liat berbentuk bola yang berdiameter  $24 \text{ cm}$  menjadi tiga buah bola padat yang memiliki perbandingan jari-jari  $1 : 2 : 3$ . Berapakah volume bola terkecil?
7. Sebuah bola yang berjari-jari  $3,5 \text{ cm}$  dimasukkan ke dalam kubus. Jika sisi bola menyinggung semua sisi-sisi kubus, tentukan
  - a) Luas Bola dan Luas Kubus
  - b) Volume Bola dan Volume Kubus
8. Sebuah bola basket milik siswa MAN 1 Metro kempes, siswa diminta untuk mengisi udara pada bola tersebut. Berapakah volume udara yang diperlukan untuk bola tersebut jika bola memiliki jari-jari  $11 \text{ cm}$ ?

9. Mangkuk sup berbentuk  $\frac{1}{2}$  bola akan diisi sup. Kapasitas mangkuk itu adalah  $486 \text{ cm}^3$ . Berapakah diameter mangkuk tersebut?
10. Dalam suatu pameran, atap sebuah paviliun berbentuk setengah bola. Jari-jari belahan bola tersebut 6m. Jika biaya pembuatan atap Rp 200.000 tiap  $\text{m}^2$ , berapa rupiahkan pembuatan atap tersebut?

## Daftar Pustaka

- Atkinson, S. 1992. *Mathematics with Reason*. Portsmouth: Heinemann
- Devine, Donald & Kaufmann, Jerome. 1977. *Elementary Mathematics*. New York: John Wiley & Sons
- Dewi Nuharini, Tri Wahyuni. 2008 . *BSE Matematika Konsep dan Aplikasinya untuk kelas VIII SMP/MTs* : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta
- Elvin R., et all. 1993. *Basic Mathematics*. Oxford: Oxford University Press
- Endah Budi Rahaju, dkk. 2008. *BSE Contextual teaching and Learning Matematika SMP kelas VIII edisi 4*: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta
- Fahrurrozi, 2003. *Panduan Lengkap Matematika 1, 2, 3 SMP*, Yogyakarta : Teknomedia
- Jordan, Mayer. et all. 2000. *Basic Concepts of Geometry, 2nd ed*. London: Blaisdell Publishing Company
- Nelson. Bennet. 2004. *Mathematics For Elementary Teachers: A Conceptua Approach Sixth Edition*. New York: McGraw Hill
- Nuharini, Dewi, dan Tri Wahyuni.2008. *Matematika Konsep dan aplikasinya 1*. Jakarta : Depdiknas
- Rich, Barnett Alih Bahasa Irzam Harmein S.T. 2005. *Geometri*. Jakarta:Erlangga.
- Russefendi. 1998. *Dasar-Dasar Matematika Modern untuk Guru-Guru dan Orang Tua Murid*. Bandung: Tarsito.
- Sukirman. 2017. *Matematika Untuk Giri dan Calon Guru Pendidikan Dasar (Buku 2)*. Yogyakarta: UNY Press

- Tussy Alan S. 2006. *Basic Mathematics For College Students Fourth Edition*. United States Of America: Charlie Van Wagner
- Wahyudin. 2003. *Ensiklopedi Matematika Untuk SLTP*. Jakarta: Tarity Samudra Berlian
- Yurniawati. 2016. *Ensiklopedia Pembelajaran Matematika Untuk Siswa Sekolah Dasar*. Jakarta: UNJ



## **Biografi Penulis**

Yunita Wildaniati dilahirkan di Lampung Timur, 30 Juni 1987. Sebagai anak ke-3 dari tiga bersaudara dari pasangan Ruslan Abidin dan Siti Alfiah. Menghabiskan masa SD dan SMP di Lampung Timur, SMA di kota Metro dan kemudian tahun 2005 melanjutkan pendidikan S-1 di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang di jurusan Matematika. Pada tahun 2009 meraih gelar Sarjana Sains dan Teknologi. Pada tahun 2010 melanjutkan pendidikan S-2 di Universitas Negeri Malang program studi Pendidikan Dasar Matematika dan mendapatkan gelar magister pada tahun 2012.

Karirnya diawali mengajar di Universitas Muhammadiyah Metro Prodi Pendidikan Matematika tahun 2012. Satu tahun kemudian mengajar di STAIN Metro pada prodi PGMI. Semenjak tahun 2015 diangkat menjadi PNS dan mengajar rumpun bidang studi Pendidikan Matematika di PGMI STAIN Metro yang sekarang beralih status menjadi IAIN Metro.