

# PENGUKURAN DI SD

Mukti Sintawati

# Ruang Lingkup Pengukuran di SD

## ► Pengukuran tentang:

1. panjang dan keliling
2. luas
3. luas bangun gabungan
4. volum
5. volum bangun gabungan
6. sudut
7. suhu
8. waktu, jarak dan kecepatan
9. skala

# Beberapa cara efektif mempersiapkan pembelajaran pengukuran

1. **Memilih kegiatan yang dapat mengungkap banyak pengalaman mendalam, untuk mempelajari konsep-konsep pengukuran.**
2. **Membantu menemukan satuan pengukuran yang tepat dan sesuai.**
3. **Membimbing untuk menyelidiki, memahami, menemukan, dan menggunakan rumus-rumus dalam pengukuran.**
4. **Memilih kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan dan memenuhi kebutuhan siswa sesuai dengan situasi dan kondisi sekolah.**

# Macam-macam Pengukuran

## ► Ditinjau dari obyek yang diukur ada 2 kelompok pengukuran

### 1. Pengukuran yang bersifat independen.

Pengukuran yang didasarkan banyaknya satuan ukuran yang digunakan untuk menera obyek yang diukur.

Contoh.

Pengukuran panjang, luas, volum (isi), berat, waktu, sudut, suhu, jumlah (kapasitas: lusin, gros, kodi).

### 2. Pengukuran non independen (ada ketergantungan)

Pengukuran yang didasarkan atas perbandingan antara 2 besaran independen atau lebih.

Contoh.

Pengukuran kecepatan, berat jenis (BJ), skala, nilai  $\pi$  (pi).

# Pengukuran Panjang dan Keliling

## ► Konsep panjang

Ukuran panjang suatu obyek adalah banyaknya satuan panjang yang digunakan untuk menyusun secara berjajar dan berkesinambungan dari ujung obyek ke ujung berikutnya

## ► Kegiatan pengukuran panjang

Penekanan yang harus diperhatikan adalah:

1. benda yang diukur
2. satuan ukuran yang tepat untuk dipilih
3. cara mengukur
4. hasil pengukuran tergantung satuan yang digunakan

# LAGU TANGGA UKURAN

**NAIK-NAIK TANGGA UKURAN,  
HATI-HATI SEKALI....2X**

**MILI, SENTI, DESI, DAN METER,  
DEKA, HEKTO, DAN KILO....2X**

**KALAU NAIK BAGI SEPULUH,  
TURUN KALI SEPULUH...2X**

**KALAU NAIK KOMA KE KIRI,  
TURUN KOMA KE KANAN...2X**

# Pengukuran Luas Bangun dengan Satuan Luas Tidak Teratur/Tidak Baku

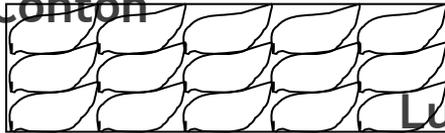
## Konsep luas

Luas suatu daerah adalah banyaknya satuan luas yang dapat digunakan untuk menutupi secara rapat (tanpa bertumpuk) daerah itu.

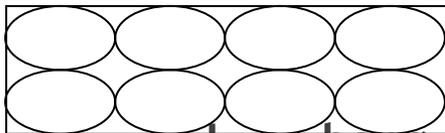
Penekanan pengukuran luas

- ▶ benda yang diukur
- ▶ satuan luas yang tepat untuk dipilih
- ▶ cara mengukur
- ▶ hasil dari pengukuran tergantung satuan luas yang digunakan.

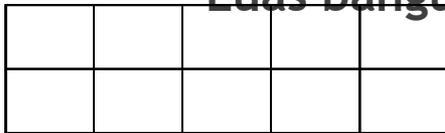
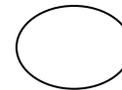
Contoh



Luas bangun = ...



Luas bangun = ...



Luas bangun = ...

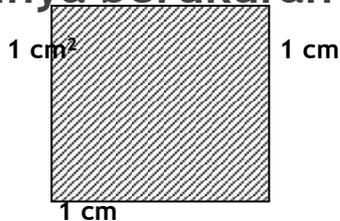


# KESIMPULAN

Dari suatu obyek yang sama diukur dengan satuan luas yang berbeda akan diperoleh hasil yang berbeda.

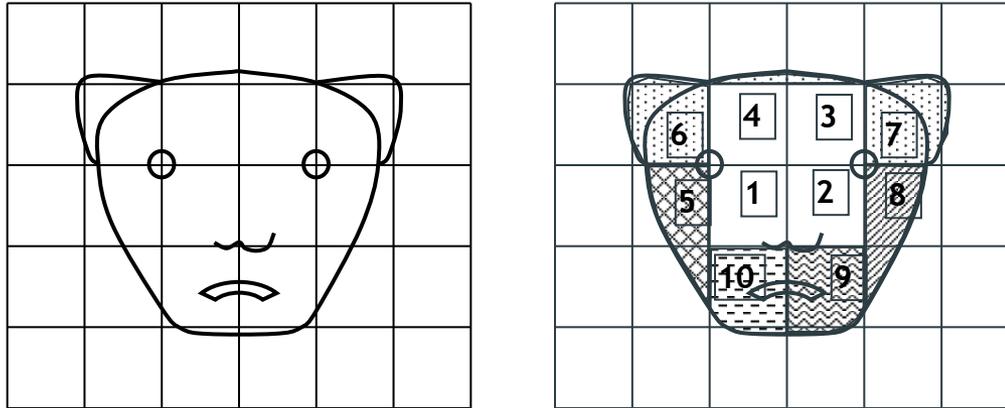
Pada akhir kegiatan memberi pemahaman tentang:

- ▶ suatu benda diukur dengan menggunakan satuan yang berbeda akan diperoleh hasil berbeda.
- ▶ bila kita menginginkan memperoleh hasil yang sama untuk mengukur suatu obyek maka diperlukan satuan luas yang sama.
- ▶ diperlukan satuan baku, misal  $\text{cm}^2$  yaitu suatu petak yang sisi-sisinya berukuran 1 cm.



# PENGUKURAN BANGUN TIDAK TERATUR

- Contoh: Menghitung luas bangun kepala kucing.



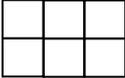
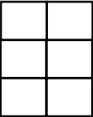
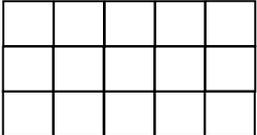
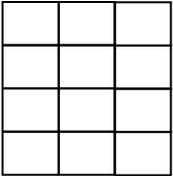
- Bagian-bagian yang tidak utuh digabungkan dengan cara memberi warna sama yaitu bagian-bagian yang dianggap/ diperkirakan luasnya mendekati utuh dan diberi nomor. Jadi luas bangun kepala kucing merupakan penjumlahan dari bagian yang utuh dan gabungan bagian-bagian yang tidak utuh. Dari kegiatan ini diharapkan siswa memahami bahwa sesungguhnya bagian tidak utuh yang lebih dari atau separo dihitung utuh, sedangkan yang kurang tidak dihitung karena sudah digabungkan.

# Lembar kerja siswa

## Penemuan rumus luas persegi panjang

Nama siswa : .....

Kelas/semester : .....

No.	bangun	luas (L)	panjang (p)	lebar (l)
1.		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
2.		<b>6</b>	.....	<b>2</b>
3.		.....	.....	.....
4.		.....	.....	.....
5.		.....	.....	.....
6.		.....	.....	.....

## ► Kesimpulan LKS.

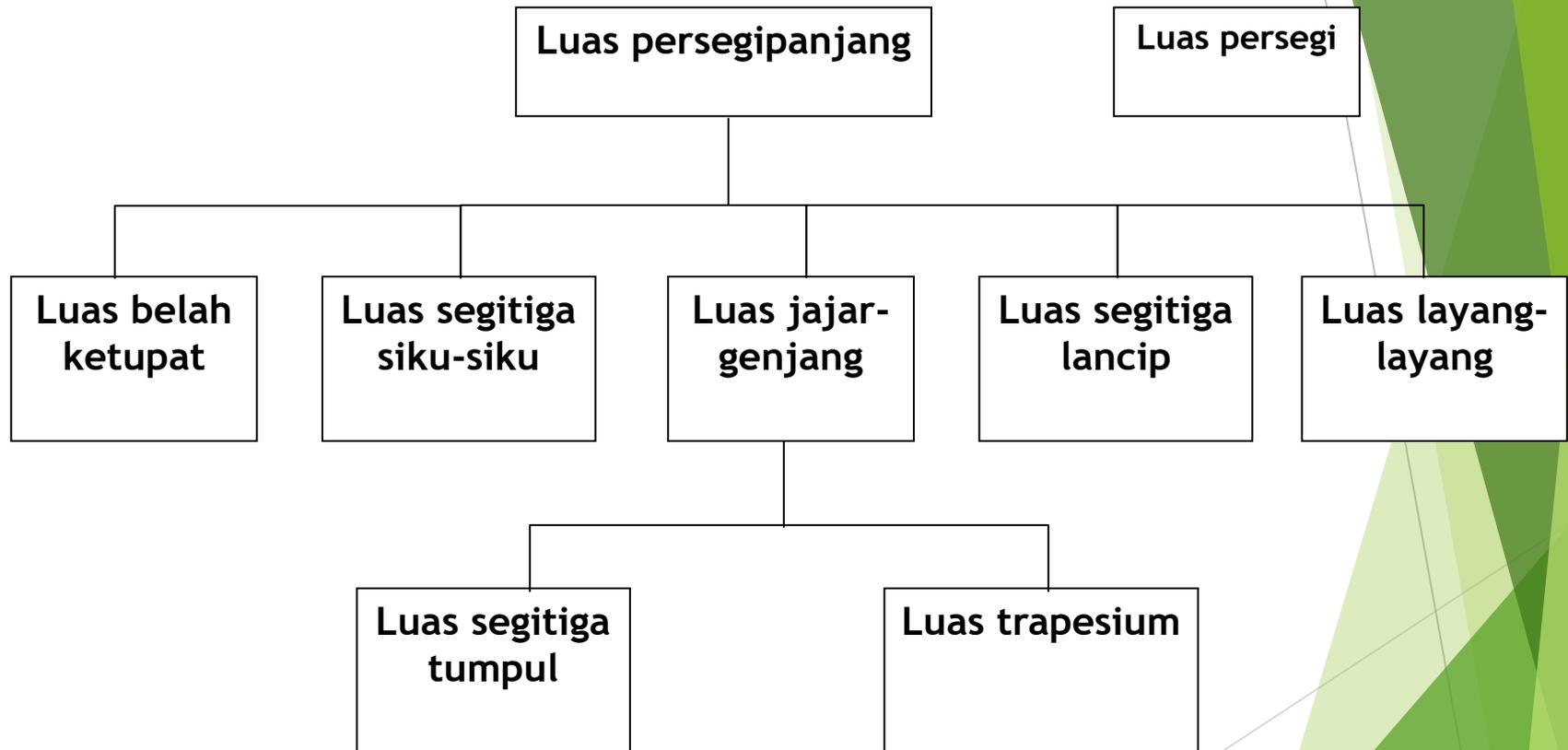
Amatilah isian pada kolom Luas, panjang dan lebar.  
Apakah bilangan-bilangan tersebut ada hubungannya?

Bila ya, tulislah hubungan antara L, p, dan l untuk persegi panjang secara umum.

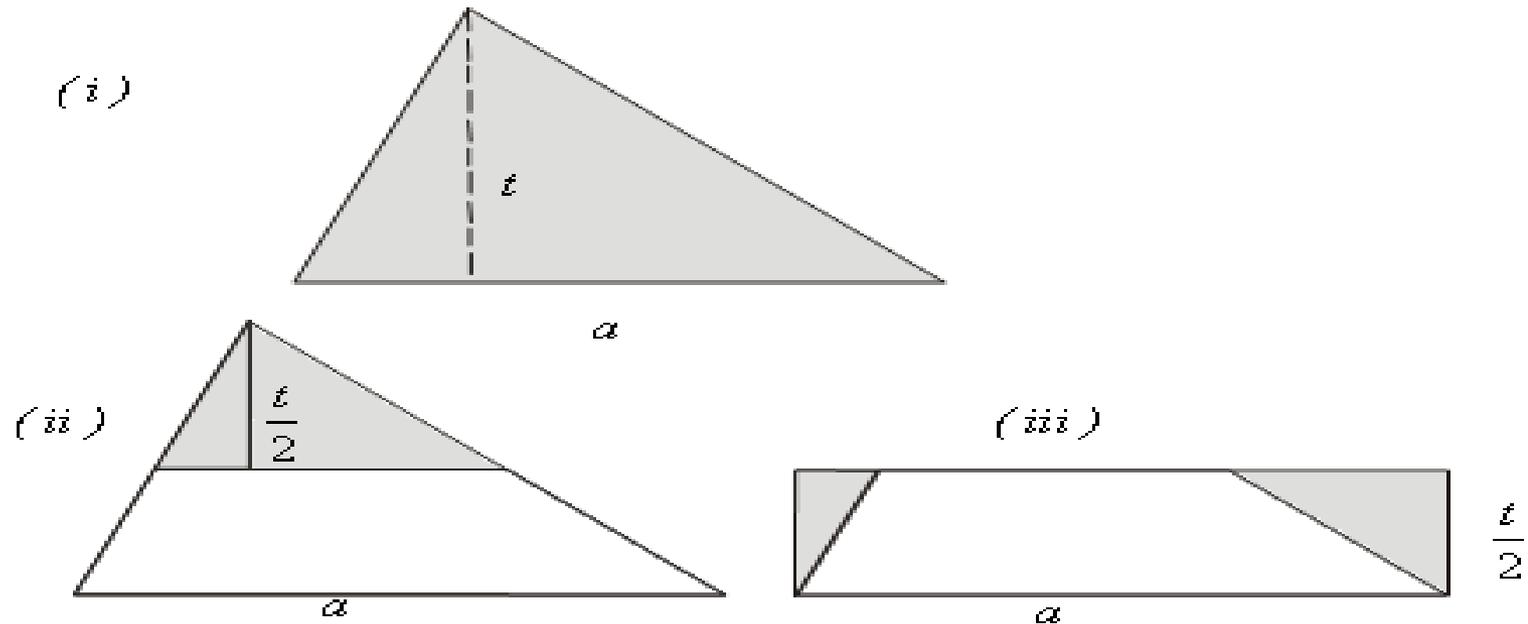
Hubungan yang dimaksud adalah:

L = .....

# Alternatif urutan penemuan rumus luas bangun datar

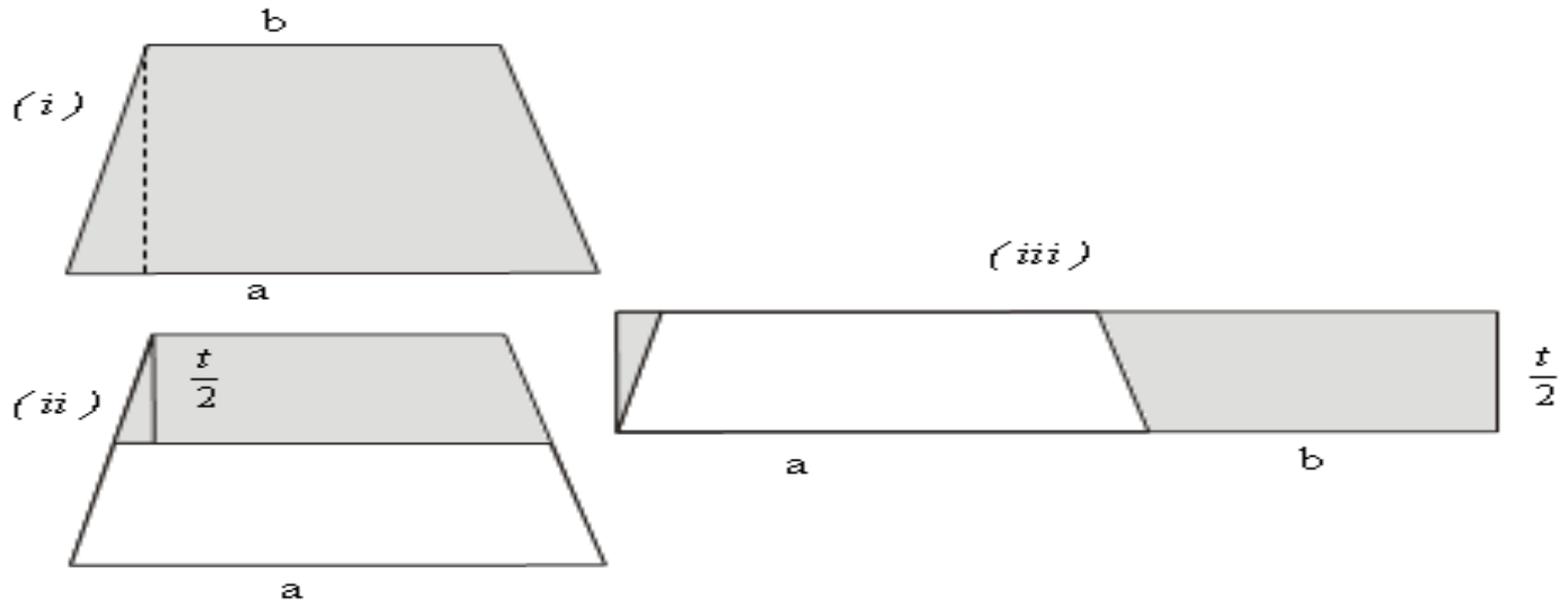


# LUAS SEGITIGA



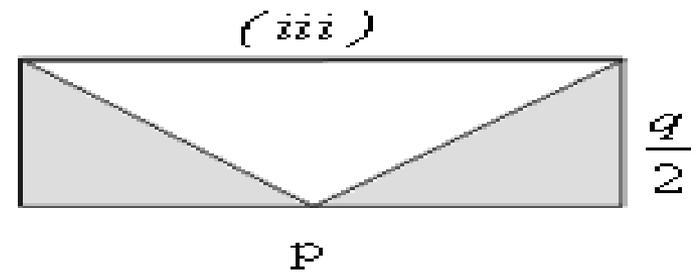
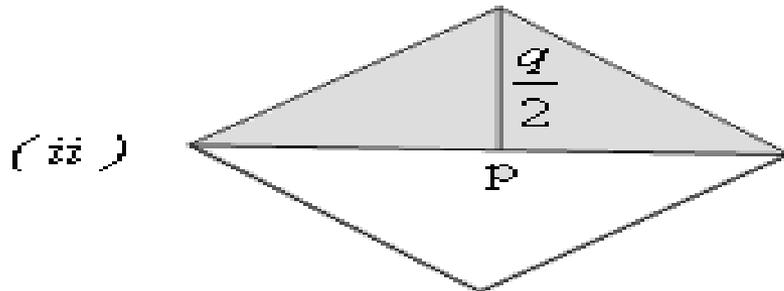
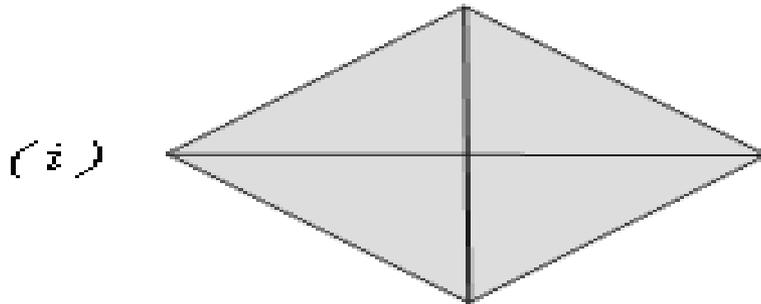
- Luas segitiga dapat diperoleh dengan cara memotong segitiga sejajar alas ditepat separo tinggi. Kemudian memotong lagi mengikuti separo tinggi, sehingga segitiga menjadi 3 potongan. Susun potongan-potongan dari segitiga tersebut menjadi persegi panjang.

# LUAS TRAPESIUM



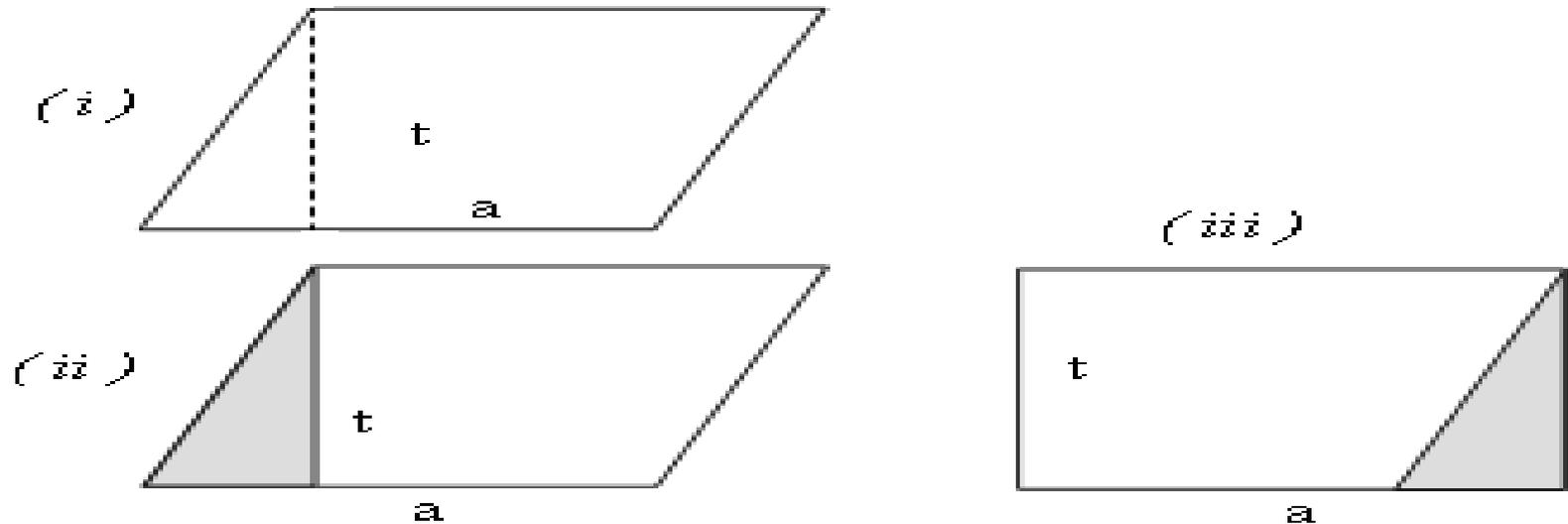
- Luas trapesium dapat diperoleh dengan cara memotong trapesium sejajar alas ditepat setengah tinggi. Kemudian memotong lagi mengikuti separo garis tinggi, sehingga trapesium menjadi 3 potong. Susun potongan-potongan tersebut menjadi bangun persegi panjang

# LUAS BELAH KETUPAT



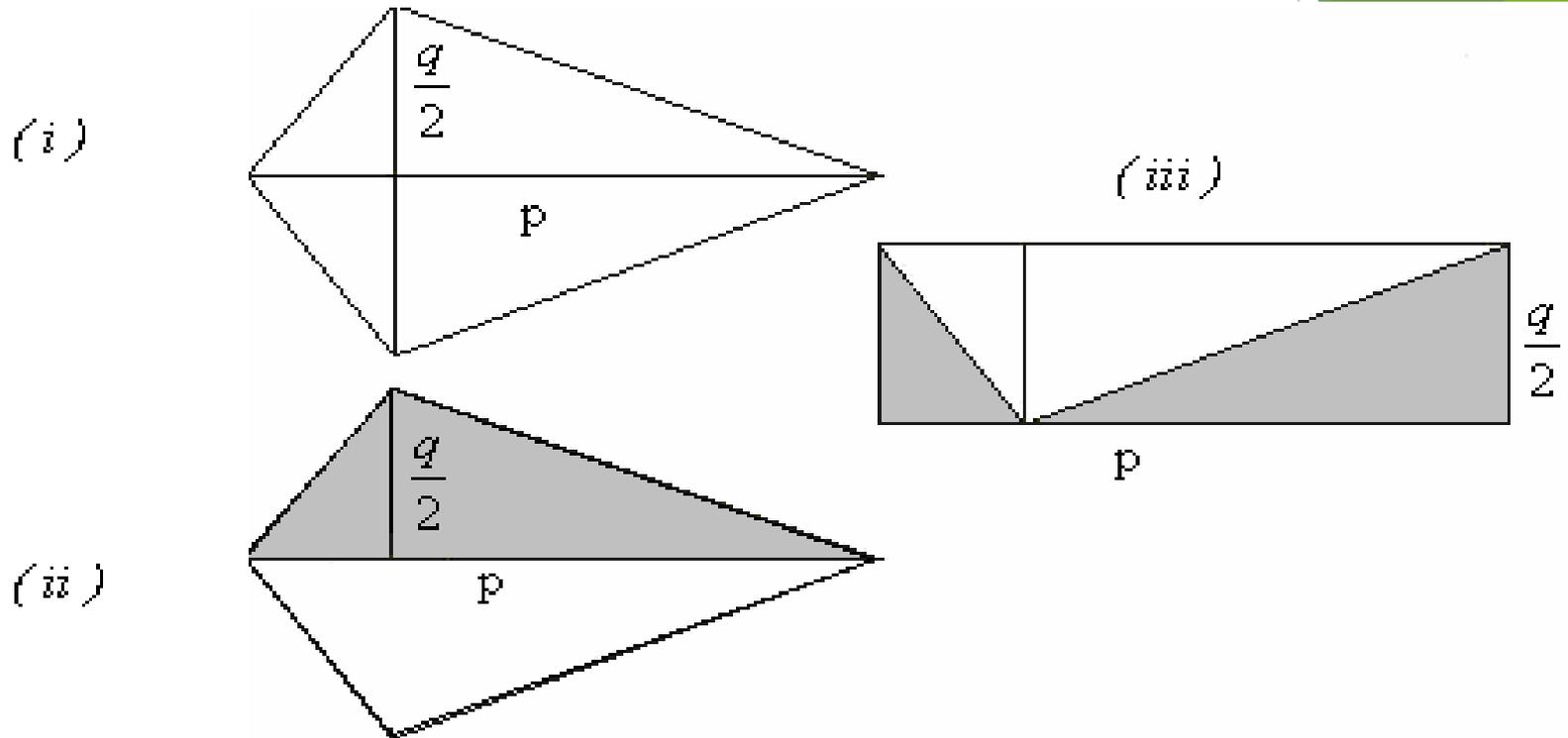
- ▶ Luas belah ketupat dapat diperoleh dengan cara memotong belah ketupat sepanjang diagonal panjang. Kemudian memotong lagi sepanjang separo dari diagonal pendek, sehingga belah ketupat menjadi 3 potongan. Susun potongan-potongan tersebut menjadi persegi panjang

# LUAS JAJARGENJANG



- Luas jajargenjang dapat diperoleh dengan cara memotong jajargenjang sepanjang garis tingginya, sehingga menjadi 2 potong. Susun potongan-potongan tersebut menjadi persegi panjang

# LUAS LAYANG-LAYANG



- Luas layang-layang dapat diperoleh dengan cara memotong layang-layang sepanjang diagonal panjang. Kemudian memotong lagi sepanjang separo diagonal pendek, sehingga menjadi 3 potongan. Susun potongan-potongan tersebut menjadi persegi panjang

# Pengukuran nilai $\pi$ (pi)

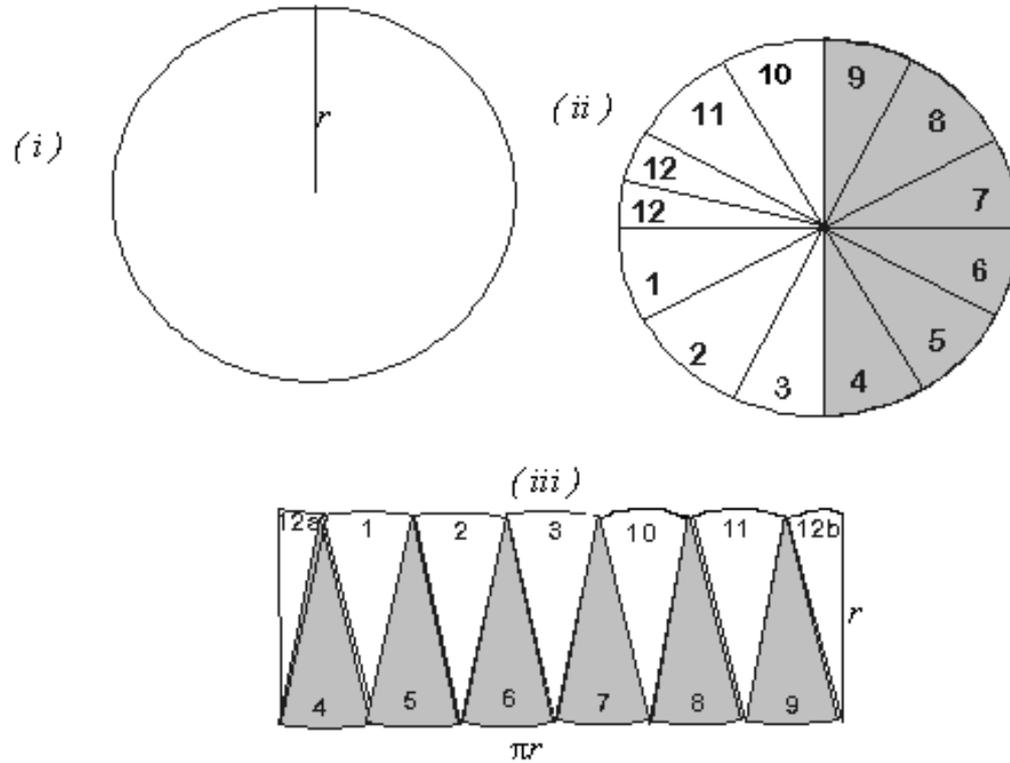
Untuk menentukan nilai  $\pi$  diperlukan beberapa obyek yang berbentuk lingkaran, misal: piring plastik, tutup kaleng susu, tutup kaleng biskuit. Hasil pengukuran dimasukkan dalam LKS yang telah disiapkan.

## Lembar Kerja Siswa

No	Obyek yang diukur	Keliling (K)	Diameter (d)	$\frac{K}{d}$
1.	Kaleng susu	.....	.....	.....
2.	Kaleng biskuit	.....	.....	.....
3.	Piring plastik	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

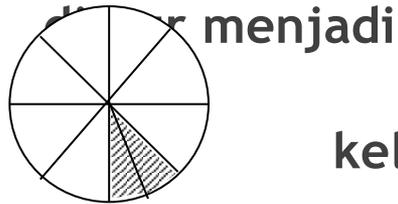
Hasil dari pengukuran K dan d digunakan untuk menentukan  $\frac{K}{d}$  yang mendekati suatu nilai yaitu 3,14. Nilai 3,14 inilah yang disebut  $\pi$  (pi).

# LUAS LINGKARAN

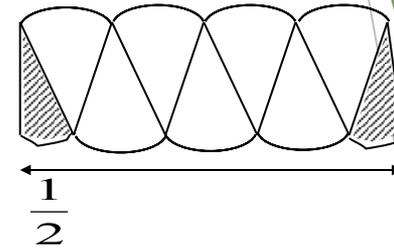


# Pengukuran luas lingkaran

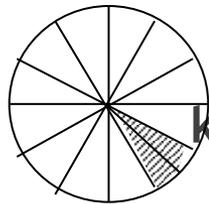
- ▶ Untuk mengukur luas lingkaran perlu menggunting lingkaran menjadi beberapa juring lingkaran



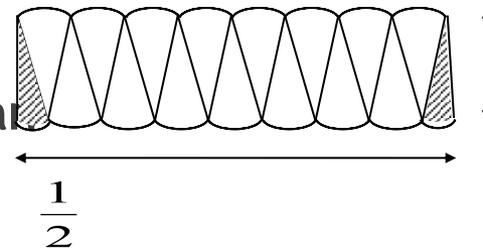
keliling lingkaran



- ▶ Bila lingkaran digunting menjadi beberapa juring yang lebih kecil dan diatur seperti di atas akan mendekati bentuk persegi panjang dengan panjang keliling lingkaran dan lebar  $r$ .



keliling lingkaran



- ▶ Kesimpulan

Luas lingkaran =

$$= \pi r^2.$$

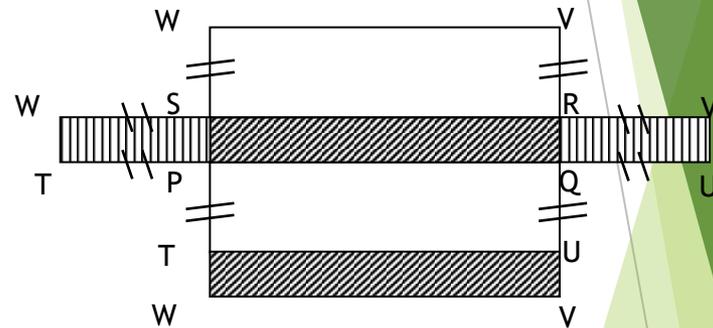
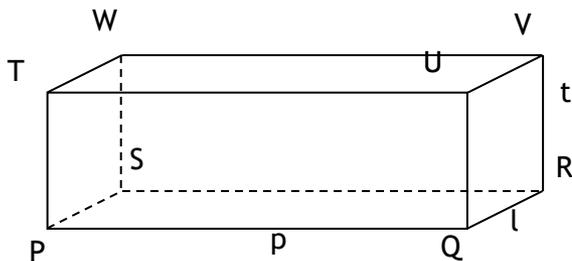
$$\frac{1}{2} \times \pi d \times r = \frac{1}{2} \times \pi \times 2r \times r$$

# Pengukuran luas permukaan bangun ruang

Pengukuran luas permukaan bangun ruang dapat dilaksanakan dengan menggunakan media jaring-jaring dari bangun ruang

Contoh.

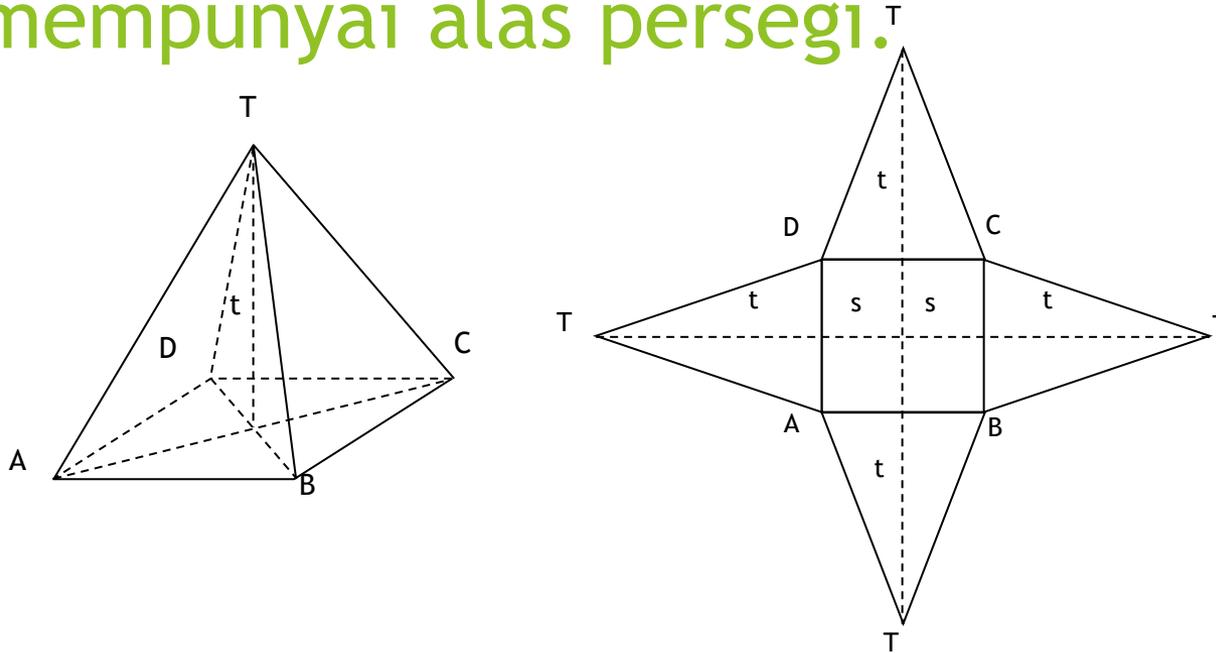
Mengukur luas permukaan balok



Sisi balok PQRS.TUVW ada 6 yang berbentuk persegi panjang dan dikelompokkan menjadi 3. Masing-masing kelompok merupakan persegi panjang dengan luas sama. Luas permukaan balok

$$\text{Luas balok} = \{2 \times (p \times l) + 2 \times (l \times t) + 2 \times (p \times t)\} \text{ satuan luas}$$

# Mengukur luas permukaan limas segiempat beraturan yang mempunyai alas persegi.



Limas T.ABCD mempunyai 5 sisi terdiri dari alas berbentuk persegi dan 4 sisi berbentuk segitiga samakaki.

Alas ABCD berbentuk persegi, luas =  $s \times s$  satuan luas.

TAB = TBC = TDC = TAD berbentuk segitiga samakaki.

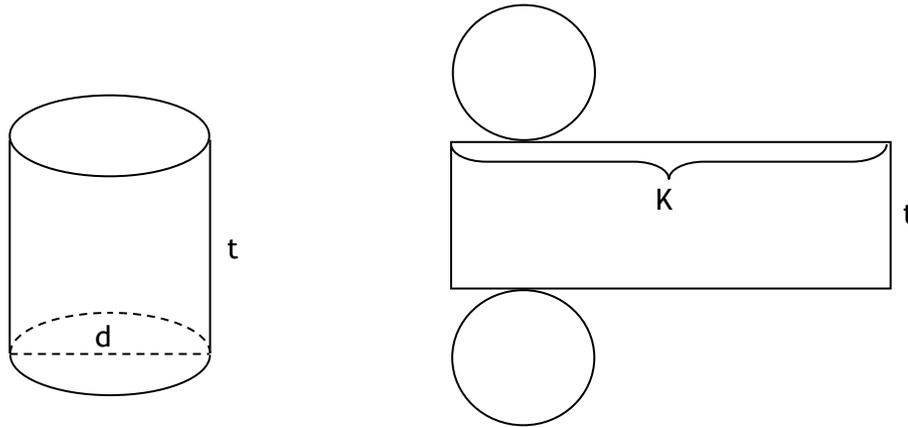
Luas TAB = Luas TBC = Luas TCD = Luas TAD =  $\frac{1}{2} \times s \times t$ .

## Catatan

s = panjang rusuk alas dan t = tinggi segitiga samakaki (garis tinggi pada segitiga samakaki tegak lurus pada alas dan terletak di tengah-tengah alas).

$$\text{Luas limas segiempat} = (s \times s) + \left(4 \times \frac{1}{2} \times s \times t\right) \text{ satuan luas}$$

# Mengukur luas permukaan tabung



Luas alas tabung = luas tutup tabung = luas lingkaran yang mempunyai jari-jari  $r$  yaitu  $\frac{22}{7} \times r^2$ .

Selimut tabung bila dibuka berbentuk persegi panjang dengan sisi sama dengan keliling lingkaran =  $K$  dan tinggi tabung =  $t$ .

$$K = 2 \times \frac{22}{7} \times r = \frac{22}{7} \times d \qquad \text{Luas selimut tabung} = K \times t = \frac{22}{7} \times d \times t.$$

Luas permukaan tabung = luas alas + luas tutup + luas selimut tabung.

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan tabung} &= \left(\frac{22}{7} \times r^2\right) + \left(\frac{22}{7} \times r^2\right) + \left(\frac{22}{7} \times d \times t\right) \\ &= 2 \times \left(\frac{22}{7} \times r^2\right) + \left(\frac{22}{7} \times d \times t\right) \end{aligned}$$

# Lembar kerja siswa

## Penurunan rumus volum balok

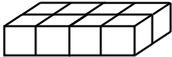
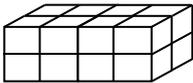
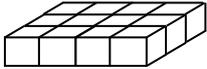
Nama kelompok: 1.....

Kelas/semester:.....

2.....

### Petunjuk

Perhatikan gambar-gambar dibawah ini. Jawablah pertanyaan-pertanyaan dengan mengisi titik-titik yang tersedia.

No	Bangun	Volum ( $V$ )	Panjang ( $p$ )	Lebar ( $l$ )	Tinggi ( $t$ )
1.		2	2	1	1
2.		...	...	...	...
3.		...	...	...	...
4.		...	...	...	...
5.		...	...	...	...
6.		...	...	...	...

# Kesimpulan

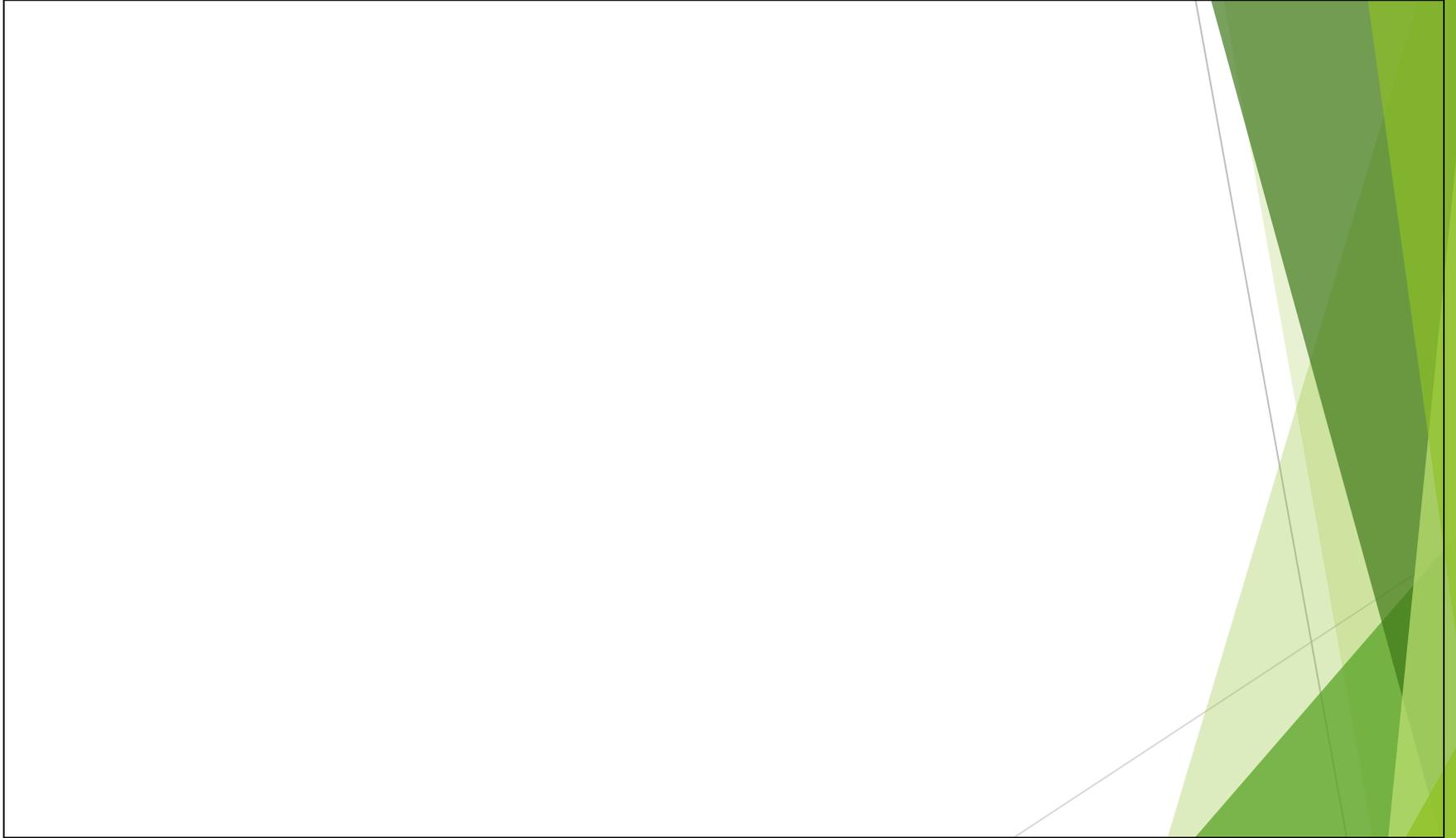
Amatilah isian pada kolom  $V$ ,  $p$ ,  $l$ , dan  $t$ .

Apakah ada hubungannya?

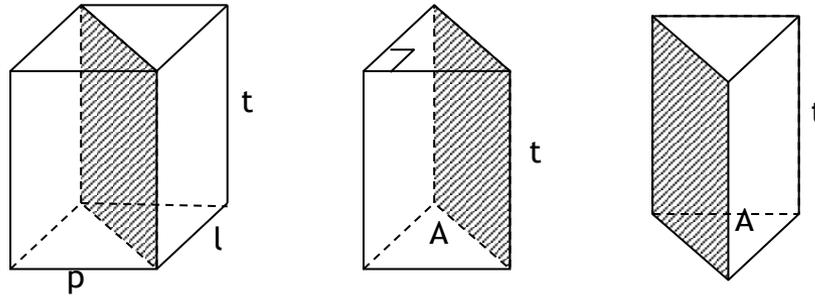
Bila ya, tulislah hubungan antara  $V$ ,  $p$ ,  $l$ , dan  $t$  secara umum.

Hubungan yang dimaksud adalah:  $V = \dots$

# Alternatif penurunan rumus-rumus volum



# Volum prisma tegak segitiga siku-siku



Prisma tegak segitiga siku-siku diperoleh dari membelah balok menjadi 2 bagian yang sama melalui satu bidang diagonal ruang.

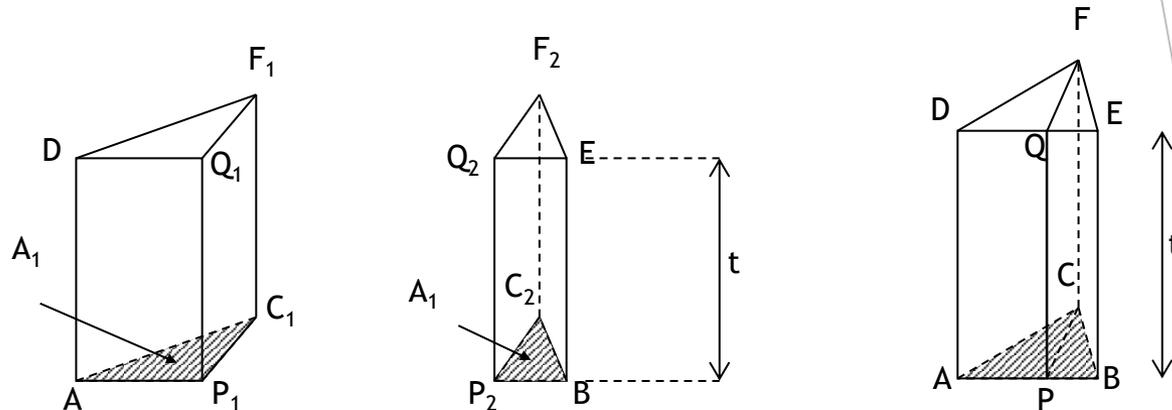
$$\begin{aligned} V_{\text{prisma tegak segitiga siku-siku}} &= V_{\text{balok}} \times \frac{1}{2} \\ &= \left( \frac{1}{2} \times p \times l \right) \times t \\ &= A \times t \text{ satuan volum} \end{aligned}$$

Catatan

A = luas alas yang berupa segitiga siku-siku

t = tinggi prisma

# Volum Prisma tegak segitiga sembarang



Prisma tegak segitiga sembarang diperoleh dari 2 prisma tegak segitiga siku-siku  $AP_1C_1.DQ_1F_1$  dengan  $P_2BC_2.Q_2EF_2$ . Hasilnya berupa prisma tegak segitiga sembarang  $ABC.DEF$ . Jika  $A_1$  dan  $A_2$  adalah luas alas prisma tegak pertama dan kedua, sedangkan tinggi kedua prisma sama, maka volum prisma tegak segitiga sembarang  $ABC.DEF$ , adalah:

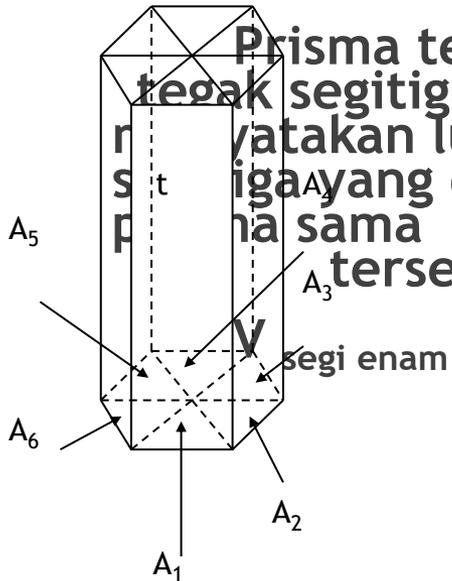
$$\begin{aligned} V &= V_1 + V_2 \\ &= A_1t + A_2t = (A_1 + A_2) \times t = A \times t \text{ satuan volum.} \end{aligned}$$

$V_{\text{prisma tegak segitiga sembarang}} = A \times t \text{ satuan volum}$

$A = \text{luas alas prisma}$

$t = \text{tinggi prisma}$

# Volum prisma tegak segi-n



Prisma tegak segi enam dapat disusun dari 6 prisma tegak segitiga sembarang. Jika  $A_1, A_2, \dots, A_6$  berturut-turut menyatakan luas alas dari masing-masing prisma tegak yang dimaksud, sedangkan tinggi masing-masingnya sama yakni  $t$ . Maka volum prisma tegak segienam tersebut adalah:

$$\begin{aligned} &= A_1t + A_2t + \dots + A_6t \\ &= (A_1 + A_2 + \dots + A_6) \times t \\ &= A \times t \end{aligned}$$

Dengan penalaran yang sama akan diperoleh:

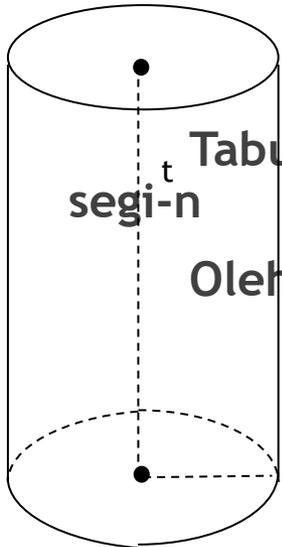
$$\begin{aligned} V_{\text{prisma tegak segi-n}} &= A_1t + A_2t + \dots + A_nt \\ &= (A_1 + A_2 + \dots + A_n) \times t \\ &= A \times t \text{ satuan volum} \end{aligned}$$

$$V_{\text{prisma tegak segi-n}} = A \times t;$$

$A$  = luas alas prisma

$t$  = tinggi prisma

# Volum tabung



Tabung dapat dipandang sebagai prisma tegak beraturan dengan n tak terhingga.

Oleh sebab itu maka:

$$\begin{aligned}V_{\text{tabung}} &= V_{\text{prisma tegak segi-n}} \\ &= A \times t\end{aligned}$$

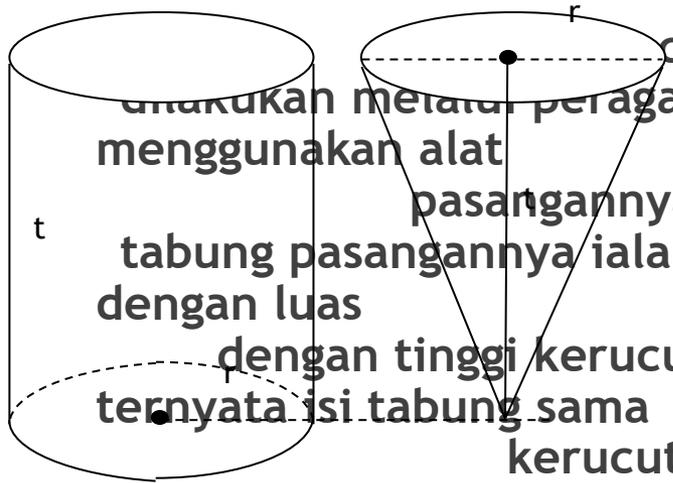
$$\begin{aligned}V_{\text{tabung}} &= \pi r^2 \times t \text{ satuan volum} \\ V_{\text{tabung}} &= \pi r^2 \times t \text{ satuan volum}\end{aligned}$$

$$\pi = \approx 3,14$$

$r$  = jari-jari tabung

$t$  = tinggi tabung

# Volum kerucut



cari rumus volum kerucut  
menakarkan melalui peragaan penakaran dengan  
menggunakan alat takar berupa kerucut dan tabung  
pasangannya. Yang dimaksud dengan  
tabung pasangannya ialah tabung yang luas alasnya sama  
dengan luas alas kerucut dan tingginya sama  
dengan tinggi kerucut. Dari hasil penakaran  
ternyata isi tabung sama dengan 3 kali menakar dengan  
kerucut.

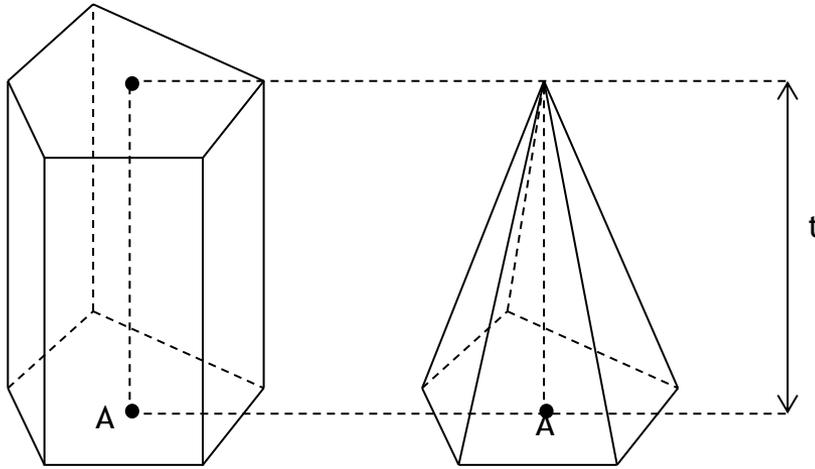
$$V_{\text{tabung}} = 3 \times V_{\text{kerucut}} \text{ atau}$$

$$V_{\text{kerucut}} = \frac{1}{3} \times V_{\text{tabung}} = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times t$$

$r$  = jari lingkaran alas kerucut

$t$  = tinggi kerucut

# Volum limas



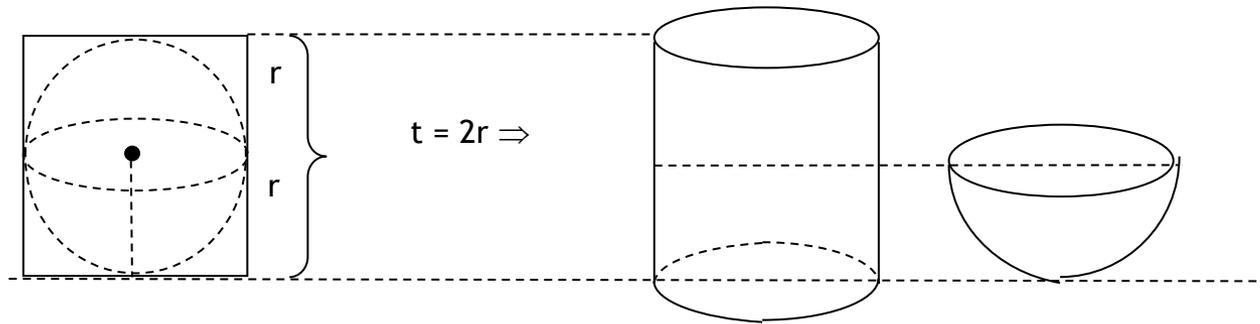
Untuk mencari rumus volum limas dilakukan melalui peragaan penakaran dengan menggunakan sebuah limas dan prisma pasangannya. Yang dimaksud prisma pasangannya adalah prisma yang alasnya sama dengan alas limas dan tingginya sama dengan tinggi limas. Dari hasil peragaan ternyata isi prisma sama dengan 3 kali isi limas.

$$V_{\text{prisma}} = 3 \times V_{\text{limas}}, \text{ atau } V_{\text{limas}} = \frac{1}{3} \times V_{\text{prisma}} = \frac{1}{3} \times A \times t \text{ satuan volum.}$$

$$V_{\text{limas}} = \frac{1}{3} \times A \times t \rightarrow A = \text{luas alas limas}$$

$$t = \text{tinggi limas}$$

# Volum bola

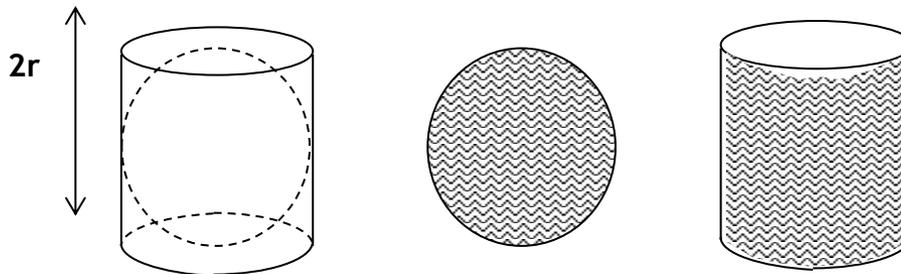


Untuk mencari rumus volum bola dilakukan melalui peragaan dengan menakar. Alat takarnya setengah bola dan tabung pasangannya. Yang dimaksud dengan tabung pasangannya ialah tabung yang dapat melingkupi bola secara utuh (menyinggung bola dibagian atas, bagian bawah, dan bagian samping). Dengan demikian jika jari-jari bola  $r$  maka jari-jari dan tinggi tabung pasangannya berturut-turut adalah  $r$  dan  $2r$ . Dari hasil peragaan ternyata volum tabung sama dengan tiga takar setengah bola

$$\begin{aligned}
 V_{\text{tabung}} &= 3 \times \text{atau} \\
 &= V_{\frac{1}{2} \text{bola}} \times V_{\frac{1}{2} \text{bola}} \\
 &= \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times 2r = \pi r^3 \\
 &= \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \pi r^3 = \frac{1}{3} \pi r^3 \text{ dengan } r = \text{jari-jari bola}
 \end{aligned}$$

# Pengukuran luas permukaan bola

- ▶ Lilitkan sumbu kompor sepanjang permukaan bola. Tandailah titik awal dan titik akhir dari sumbu kompor yang dililitkan itu. Lepaskan kemudian lilitan sepanjang permukaan bola itu untuk dililitkan sepanjang selimut tabung pasangannya.



- ▶ Hasil praktik menunjukkan bahwa panjang tali yang dililitkan sama. Ini berarti luas permukaan bola sama dengan luas permukaan selimut tabung pasangannya.

$$L_{\text{bola}} = L_{\text{selimut tabung}} = 2 \pi r \cdot t = 2 \pi r \cdot 2r = 4 \pi r^2$$

# Pengukuran Sudut

## Sudut antara dua jarum jam

Sudut antara 2 jarum jam artinya sudut terkecil yang dibentuk oleh 2 jarum jam saat jarum tersebut menunjukkan sembarang waktu.



Jarum pendek pada jam berputar satu putaran penuh selama 12 jam, dengan putar yang dilewati besarnya  $360^\circ$ .  
1 jam besar sudut

$$\left(\frac{360}{12}\right)^\circ = 30^\circ.$$

sudut  
Sehingga selama

Jarum panjang berputar satu putaran penuh selama 60 menit, sehingga selama 1 menit sudut putarnya

$$\left(\frac{360}{60}\right)^\circ = 6^\circ.$$

# Tentukan sudut terkecil yang dibentuk oleh dua jarum pada pukul 05.30

Pukul

05.30

Jarum pendek

Pergeseran dari angka 12 adalah  $5 \frac{30}{60}$  jam

Karena setiap 1 jam bergeser  $30^\circ$ , maka

$$\begin{aligned} \text{pergeseran } 5 \frac{30}{60} \text{ jam} &= \left( 5 \frac{30}{60} \times 30 \right)^\circ \\ &= (5 \times 30)^\circ + \left( \frac{30}{60} \times 30 \right)^\circ \\ &= (150 + 15)^\circ = 165^\circ. \end{aligned}$$

Jarum panjang

Pergeseran dari angka 12 adalah 30 menit, karena setiap 1 menit bergeser  $6^\circ$ , maka pergeseran 30 menit =  $(30 \times 6)^\circ = 180^\circ$ .

Maka sudut yang dibentuk oleh kedua jarum jam = yang besar dikurangi yang kecil =  $(180 - 165)^\circ = 15^\circ$

## TUGAS KELOMPOK ( TUGAS 1 )

- ▶ **Buat alat peraga untuk menemukan rumus luas daerah bangun-bangun datar di bawah ini dengan menggunakan kertas berpetak.**
  1. persegi panjang
  2. segitiga siku-siku
  3. segitiga sembarang
  4. segitiga tumpul
  5. jajargenjang
  6. belah ketupat
  7. layang-layang
  8. trapesium
  9. lingkaran( khusus untuk lingkaran tidak menggunakan kertas berpetak)

# TUGAS KELOMPOK (TUGAS 2)

- ▶ Buat 1 set kartu permainan bilangan, yang diperuntukkan bagi siswa kelas I sampai dengan kelas VI.

## CATATAN

- ▶ Bahan-bahan dipersiapkan oleh panitia
- ▶ Peralatan gunting dan penggaris dipinjamkan. Bila telah selesai, dikembalikan kepada panitia
- ▶ Hasil kerja kelompok dipamerkan