



GEOMETRI SMP

MENULIS MATEMATIKA

DENGAN GE•GEBRA

Hamidah
Syamsul Hidayat
Dewi Surani

Jaka Wijaya Kusuma
Penti Hidayati
Ratu Salva

GEOMETRI SMP

Menulis Matematika dengan Geogebra

GEOMETRI SMP

Menulis Matematika dengan Geogebra

Hamidah
Syamsul Hidayat
Dewi Surani
Jaka Wijaya Kusuma
Penti Hidayati
Ratu Salva



GEOMETRI SMP

Menulis Matematika dengan Geogebra

Penulis:
Hamidah
Syamsul Hidayat
Dewi Surani
Jaka Wijaya Kusuma
Penti Hidayati
Ratu Salva

Editor:
Erik Santoso

Layouter :
Tim Kreatif PRCI

Cover:
Rusli

Cetakan Pertama : Agustus 2024

Hak Cipta 2024, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website : www.rcipress.rcipublisher.org
E-mail : rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2024 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I – : Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2024
; 14,8 x 21 cm
ISBN : 978-623-8750-08-5

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 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).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada 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)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Buku ini dengan judul Geometri SMP: Menulis Matematika dengan Geogebra. Buku ini hadir sebagai panduan praktis untuk membantu para pendidik, siswa, dan siapa pun yang tertarik dalam dunia pendidikan matematika, khususnya dalam mengajarkan dan menyusun materi geometri menggunakan aplikasi Geogebra.

Dalam era digital ini, teknologi informasi telah menjadi bagian integral dari proses pembelajaran. Aplikasi Geogebra, dengan kemampuannya untuk memvisualisasikan konsep-konsep matematis secara dinamis dan interaktif, menawarkan solusi yang efektif untuk mengajarkan geometri. Buku ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam tentang cara memanfaatkan Geogebra dalam penulisan dan penyampaian materi geometri, serta memberikan langkah-langkah praktis dalam membuat materi ajar yang menarik dan mudah dipahami. Buku ini juga mengintegrasikan teknologi dengan konteks budaya untuk menciptakan pengalaman belajar yang relevan dan memotivasi siswa.

Di dalam buku ini, pembaca akan menemukan berbagai topik yang meliputi teori dasar geometri, cara menggunakan Geogebra untuk membuat dan memanipulasi bentuk-bentuk geometris, serta teknik untuk menyusun materi ajar yang efektif dengan konteks budaya. Setiap bab dirancang dengan pendekatan yang sistematis dan disertai dengan contoh-contoh praktis serta tutorial yang mudah

diikuti, agar pembaca dapat langsung menerapkan pengetahuan yang didapat dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari.

Kami menyadari bahwa buku ini tidak akan lengkap tanpa dukungan dan kontribusi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua rekan sejawat, ahli pendidikan, dan pengguna Geogebra yang telah memberikan masukan berharga dan dukungan selama proses penulisan buku ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang besar dan menjadi sumber inspirasi bagi para pendidik dan pembelajar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran geometri.

Akhir kata, kami berharap buku ini dapat membantu para pembaca dalam menggali potensi Geogebra sebagai alat bantu pembelajaran yang efektif, serta meningkatkan pemahaman dan keterampilan menulis matematika dalam mengajarkan materi geometri. Selamat membaca dan semoga sukses dalam perjalanan pembelajaran matematika Anda!

Serang, Agustus 2024

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI	III
BAB 1 SEGITIGA DAN SEGIEMPAT	1
A. Konteks Budaya	1
B. Mengenal Segiempat dan Segitiga dengan Aplikasi Geogebra	4
C. Materi	6
1. Segiempat	6
2. Segitiga	16
3. Bangun Datar Tidak Beraturan	19
D. Latihan	21
 BAB 2 TRANSFORMASI	 25
A. Konteks Budaya	25
B. Mengenal Tranformasi dengan Aplikasi Geogebra	33
C. Materi	36
D. Latihan	48
 BAB 3 LINGKARAN	 52
A. Konteks Budaya	52
B. Mengenal Lingkaran dengan Aplikasi Geogebra	55
C. Materi	58
1. Pengertian Lingkaran	58
2. Unsur-Unsur Lingkaran	59
3. Hubungan Sudut Pusat Dengan Sudut Keliling	70
D. Latihan	76

BAB 4 BANGUN RUANG SISI DATAR	80
A. Konteks Budaya	80
B. Materi dan Mengenal Bangun Ruang Sisi Datar dengan Aplikasi Geogebra	84
C. Latihan	98

BAB 1

SEGITIGA DAN SEGIEMPAT

A. Konteks Budaya

TAHUKAH KAMU?

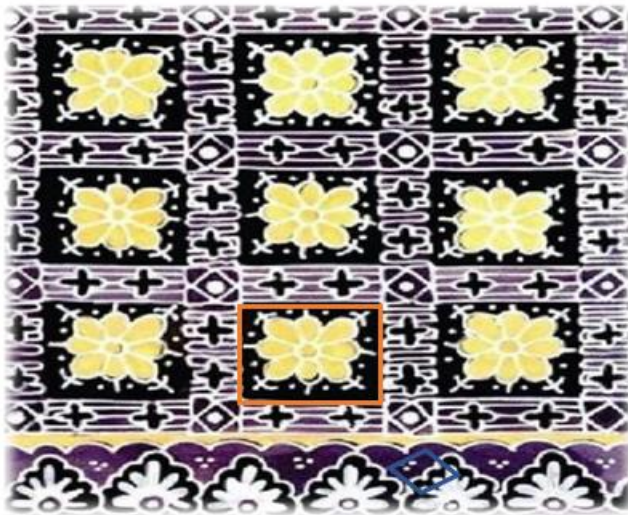
Batik Banten Batik Banten merupakan salah satu jenis batik asli provinsi Banten dan Republik Indonesia. Kearifan lokal yang tetap menjadi pusat pemerintahan Islam di Kesultanan Banten ini mewarisi berbagai benda kuno dengan keanekaragaman yang khas dan unik. Melalui peninggalan tersebut, masyarakat Banten dapat menciptakan karya-karya yang luar biasa dan mewariskannya kepada anak cucu.

Berbagai kajian penggunaan ragam hias khas Banten diterjemahkan dan dirancang ke dalam media tekstil katun dan sutra yang disebut batik Banten. Batik ini kaya akan kandungan filosofis, yang setiap motifnya diambil dari nama tempat mengandung makna. Begitulah penataan aset khas batik Banten. Batik Banteng diakui secara internasional tidak hanya karena bentuk dan penataannya, tetapi juga karena keunikannya.

Batik Banten dipatenkan pada tahun 2003 dan melalui proses panjang hingga akhirnya dikenal secara global. Banten-Batik mendapat hak paten setelah dilakukan penelitian di Malaysia dan Singapura yang melibatkan 62 negara di seluruh dunia. Batik Banten berhasil meraih predikat terbaik dunia. Banten menjadi batik pertama yang mendapat paten UNESCO setelah diajukan banding pada 5 Juni, Hari Batik Sedunia. Batik Banten sudah merambah ke berbagai mancanegara.

Batik Baten mempunyai identitas naratif (motif bercerita) yang menjadikannya unik dibandingkan batik lainnya. Motifnya ada yang diambil dari benda-benda bersejarah (artefak). Masing-masing motif memiliki warna abu-abu untuk mencerminkan banten. Semua batik mengandung muatan filosofis.

Batik Banten mempunyai ciri khas dan unik karena setiap motifnya tidak hanya menceritakan kisah sejarah tetapi juga berasal dari benda-benda bersejarah seperti gerabah atau nama-nama yang ditambahkan pada kerajaan Banten seperti Arya Mandalika, Raja Sabakin dll yang saya punya.



Gambar 1. Batik Kapurban

Gambar di atas adalah gambar batik Kapurban. Pada gambar di atas terdapat warna kuning dan biru yang

menunjukkan gambar dari segiempat yaitu persegi dan belah ketupat.



Gambar 2. Batik Kejayaan

Gambar di atas adalah gambar batik Kejayaan. Pada gambar di atas terdapat warna kuning menunjukkan gambar bangun datar segitiga.

Diskusikan!

1. Berdasarkan gambar di atas, jelaskan apa yang dimaksud dengan segi empat? Sebutkan bangun datar segiempat yang kamu ketahui!

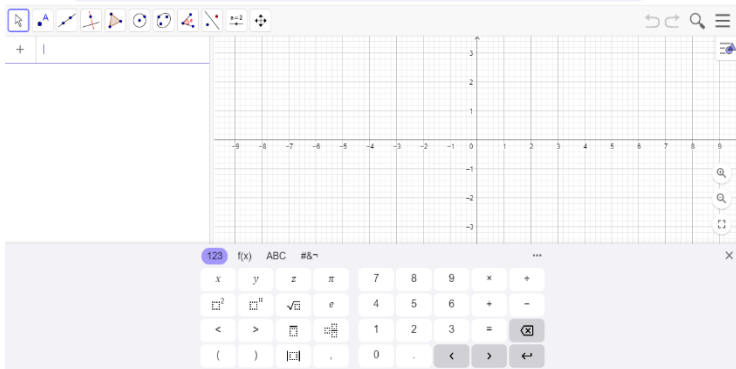
2. Berdasarkan gambar di atas, jelaskan apa yang dimaksud dengan segitiga? Sebutkan bangun datar segitiga yang kamu ketahui!

B. Mengenal Segiempat dan Segitiga dengan Aplikasi Geogebra

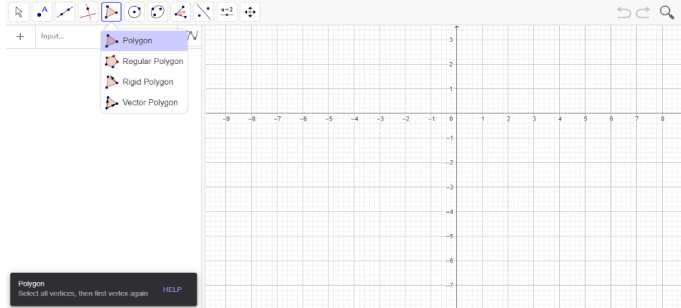
- **Ayo Praktik dengan Geogebra membuat bangun datar segiempat dan segitiga**

Langkah-langkahnya:

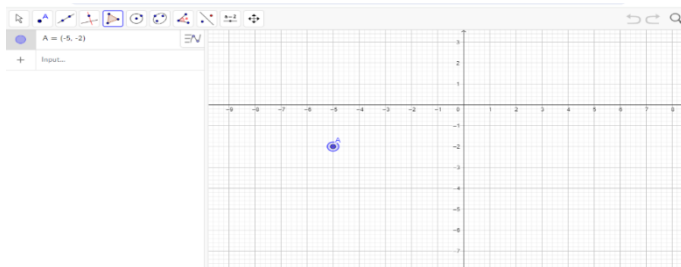
1. Buka aplikasi Geogebra.



2. Pilih menu poligon pada gambar  dan buat gambar bangun datar segiempat dan segitiga yang diinginkan.



3. Kemudian klik titik-titik berbeda yang akan membentuk gambar bangun datar segiempat dan segitiga yang diinginkan.



Diskusikan!

1. Berdasarkan praktik dengan aplikasi Geogebra di atas, sebutkan ciri-ciri dari bangun segiempat yang kalian buat?

2. Berdasarkan praktik dengan aplikasi Geogebra di atas, sebutkan ciri-ciri bangun segitiga yang kalian buat?

C. Materi

1. Segiempat

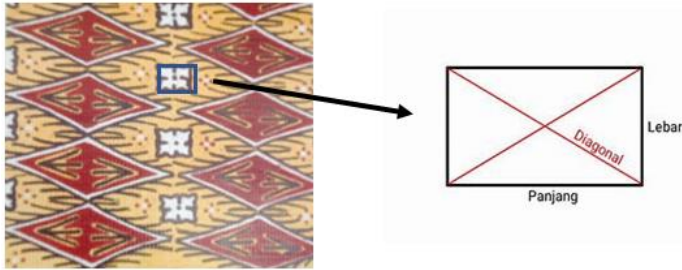
Segiempat adalah bangun datar yang dibatasi oleh empat buah sisi dan mempunyai empat titik sudut.

Jenis dan sifat segiempat

Secara umum terdapat enam jenis segiempat beserta sifat-sifatnya sebagai berikut:

Persegi Panjang

Persegi panjang adalah bangun datar yang mempunyai dua dimensi yang dibentuk oleh dua pasang rusuk yang masing-masing rusuknya sama panjang dan sejajar dengan pasangannya, dan mempunyai empat buah sudut berbentuk sudut siku-siku.



Gambar 3. Batik Sabakingking

Bunga yang ada di motif sabakingking ini berbentuk seperti bangun persegi Panjang. Ada bagian sisi yang Panjang dan ada bagian sisi yang pendek juga maka bunga tersebut dikatakan mirip dengan bangun persegi Panjang.

Berikut sifat-sifat pada bangun datar persegi panjang:

- 1) Mempunyai empat sisi yang berhadapan sama Panjang dan sejajar.
- 2) Keempat sudutnya sama besar dan merupakan sudut siku siku (90°)
- 3) Kedua diagonalnya sama panjang dan berpotongan saling membagi dua sama besar
- 4) Dapat menempati bingkainya kembali dengan empat cara.

Rumus Luas dan Keliling Persegi Panjang :

$\begin{aligned}\text{Luas} &= p \times l \\ \text{Keliling} &= 2 \times (p + l)\end{aligned}$
--

Keterangan:

L = Luas persegi panjang
K = keliling persegi Panjang
p = panjang persegi panjang
l = lebar persegi Panjang

Contoh Soal

Terdapat suatu persegi panjang dengan panjang 18 cm dan lebar 14 cm. Berapakah keliling persegi panjang tersebut?

Penyelesaian

$$K = 2 \times (p + l)$$

$$K = 2 \times (18 \text{ cm} + 14 \text{ cm})$$

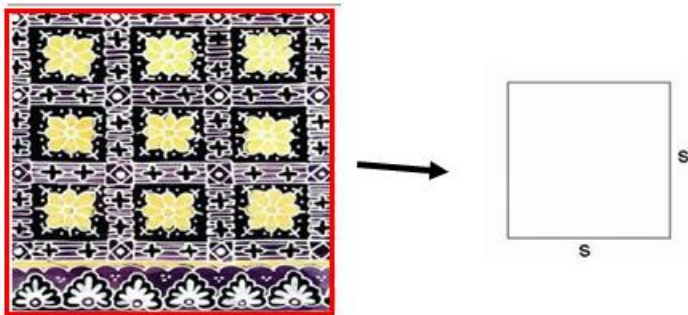
$$K = 2 \times 32 \text{ cm}$$

$$K = 64 \text{ cm}$$

Jadi, keliling persegi Panjang adalah 64 cm.

Persegi

Persegi adalah suatu bangun segiempat yang memiliki panjang sisi yang sama besar.



Gambar 4. Batik Kapurban

Berikut sifat-sifat pada bangun datar persegi:

- 1) Keempat sisinya sama Panjang
- 2) Keempat sudutnya siku-siku, besarnya 90°
- 3) Memiliki 4 sumbu simetri
- 4) Diagonalnya berpotongan tegak lurus dan saling membagi 2 sama Panjang

Rumus Luas dan Keliling Persegi :

$$\begin{aligned} K &= s + s + s + s = 4s \\ L &= s \times s = s^2 \end{aligned}$$

Keterangan

K = Keliling

L = Luas

s = panjang sisi

Contoh Soal

Diketahui sebuah persegi mempunyai panjang sisi 10 cm. Hitunglah berapa luas dan keliling persegi tersebut!

Penyelesaian:

$$L = s \times s$$

$$L = 10 \times 10$$

$$L = 100 \text{ cm}^2$$

Jadi, luas persegi tersebut adalah 100 cm^2 .

$$K = 4 \times s$$

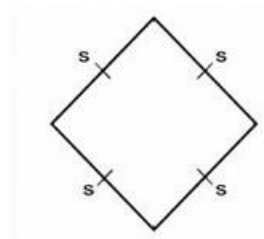
$$K = 4 \times 10$$

$$K = 40 \text{ cm}$$

Jadi, keliling persegi tersebut adalah 40 cm .

Belah Ketupat

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



Gambar 5. Batik Sabakingking

Bisa kita lihat dari motif tersebut yang memiliki bentuk seperti belah ketupat bentuk belah ketupat ini bisa kita lihat ada banyak bentuk yang sama hampir dari semua motif dari batik sabakingking itu sendiri adalah bentuk belah ketupat.

Adapun sifat-sifat bangun datar ini adalah sebagai berikut.

- 1) Memiliki empat buah sisi yang sama panjang.

- 2) Memiliki empat titik sudut.
- 3) Memiliki dua diagonal bidang yang tidak sama panjang.
- 4) Sudut-sudut yang saling berhadapan besarnya sama. Berdasarkan gambar di atas, sudut yang dimaksud adalah sudut A = sudut C dan sudut B = sudut D.
- 5) Kedua diagonalnya berpotongan dengan saling tegak lurus. Hal itu ditunjukkan oleh huruf I yang membentuk sudut siku-siku pada perpotongan diagonalnya.
- 6) Simetri putarnya berjumlah dua.
- 7) Simetri lipatnya berjumlah dua.

Rumus Luas Belah Ketupat

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

Keterangan:

L : luas bangun belah ketupat

d_1, d_2 : ukuran diagonal belah ketupat

Rumus Keliling Belah Ketupat

$$K = 4 \times s$$

Keterangan:

K : keliling belah ketupat

s : ukuran panjang sisi belah ketupat.

Contoh Soal

Sebuah belah ketupat memiliki ukuran diagonal masing-masing 10cm dan 15cm. Hitunglah berapakah luas belah ketupat!

Penyelesaian

$$\text{Luas} = \frac{1}{2} \times \text{diagonal 1} \times \text{diagonal 2}$$

$$\text{Luas} = \frac{1}{2} \times 10 \times 15$$

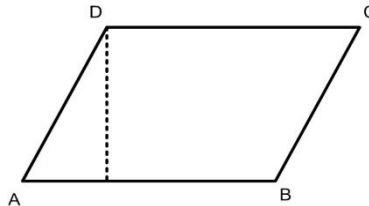
$$\text{Luas} = \frac{1}{2} \times 150$$

$$\text{Luas} = 75 \text{ cm}^2$$

Jadi, luas dari belah ketupat adalah 75 cm^2

Jajar Genjang

Jajar genjang adalah bangun segiempat, yang dibentuk dari sebuah segitiga dan bayangannya diputar setengah putaran (180°) pada titik tengah salah satu sisinya.



Gambar 6. Jajar Genjang

Adapun sifat-sifat bangun datar ini adalah sebagai berikut.

- 1) Sisi-sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar
- 2) Sudut-sudut yang berhadapan sama besar
- 3) Jumlah pasangan sudut yang saling berdekatan adalah 80°
- 4) Pada setiap jajar genjang kedua diagonalnya saling membagi dua sama panjang.

Rumus Luas Jajar Genjang

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

Keterangan :

L = Luas

a = alas

t = tinggi

Rumus Keliling Jajar Genjang

$$\text{Keliling} = 2 (p + q)$$

Keterangan :

K = Keliling

p = sisi

q = sisi

Contoh Soal

Sebuah jajar genjang memiliki ukuran sisi alas 20 cm dan tinggi 10 cm. Hitunglah luas jajar genjang tersebut !

Penyelesain

Luas = alas $\times$ tinggi

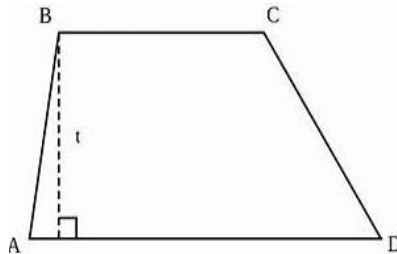
$$L = 20 \times 10$$

$$L = 200 \text{ cm}^2$$

Jadi, Luas jajar genjang adalah 200 cm^2

Trapesium

Trapesium adalah bangun segiempat yang mempunyai tepat sepasang sisi yang berhadapaan sejajar.



Gambar 6. Trapesium

Adapun sifat-sifat bangun datar ini adalah sebagai berikut:

- 1) Memiliki dua buah garis sejajar tetapi tidak sama Panjang
- 2) Sudut yang berdekatan diantara dua sisi yang sejajar berjumlah 180°
 $\angle A + \angle D = 180^\circ$ dan $\angle B + \angle C = 180^\circ$
- 3) Pada trapesium sama kaki sudut yang berdekatan diantara dua sisi yang sama Panjang, memiliki besar yang sama ($\angle A = \angle D = \angle C$)
- 4) Pada trapesium sama kaki dua buah diagonal trapesium sama Panjang.

Rumus Luas dan Keliling Trapesium

$L = \frac{1}{2} \times (\text{jumlah sisi sejajar}) \times t$ $K = s + s + s + s$
--

Keterangan:

L = luas trapesium

K = keliling trapesium

t = tinggi trapesium (jarak sisi sejajar)

s = sisi trapezium

Contoh Soal

Sebuah trapesium memiliki sisi sejajar masing-masing 10 cm dan 12 cm serta memiliki tinggi 8 cm. Hitunglah luas trapesium tersebut !

Penyelesaian

$$L = \frac{1}{2} \times (a + b) \times t$$

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

$$L = \frac{1}{2} \times 22 \times 8$$

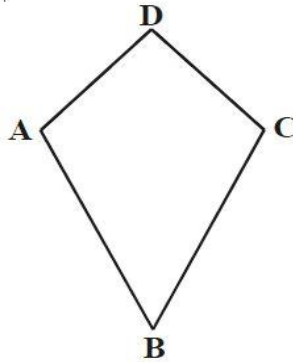
$$L = \frac{1}{2} \times 176$$

$$L = 88 \text{ cm}^2$$

Jadi, luas trapesium adalah 88 cm^2

Layang layang

Layang layang adalah bangun segi empat yang dibentuk dari gabungan dua suah segitiga sama kaki yang alasnya sama panjang dan berimpit.



Gambar 7. Layang layang

Adapun sifat-sifat bangun datar ini adalah sebagai berikut :

- Masing-masing sisinya sama panjang
- Terdapat sepasang sudut berhadapan yang sama besar
- Diagonal terpanjang merupakan sumbu simetri
- Salah satu diagonal layang-layang membagi diagonal lainnya menjadi dua bagian sama panjang dan kedua diagonal saling tegak lurus

Rumus Luas layang-layang

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

Keterangan:

L : luas bangun datar layang-layang

d_1, d_2 : diagonal-diagonal bangun datar layang-layang

Rumus keliling layang-layang

$$K = 2 (a + b)$$

Keterangan:

K : keliling bangun datar layang-layang

a, b : ukuran sisi-sisi bangun datar layang-layang

Contoh Soal

Sebuah layang-layang memiliki ukuran sisi pendek 5 cm dan sisi panjang 8 cm. Hitunglah keliling layang-layang tersebut !

Pembahasan:

Keliling = $2 \times (\text{sisi panjang} + \text{sisi pendek})$

$$K = 2 \times (8 + 5)$$

$$K = 2 \times 13$$

$$K = 26 \text{ cm}$$

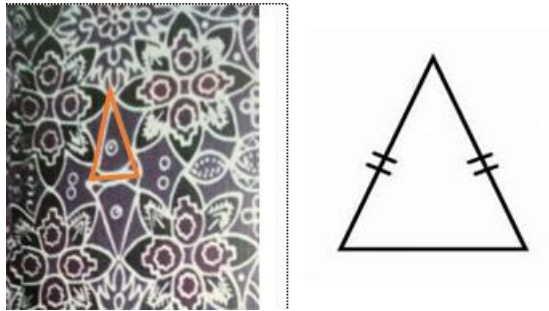
Jadi, keliling layang-layang adalah 26 cm

2. Segitiga

Pengertian Segitiga

Segitiga adalah bangun datar yang dibatasi oleh tiga buah sisi dan mempunyai tiga buah titik sudut. Segitiga

disusun dari titik yang tidak sebaris dan dihubungkan menjadi kurva tertutup.



Gambar 8. Motif Kejayaan

Macam-macam Segitiga dan sifatnya

1) Segitiga Siku-siku

- a) Segitiga siku-siku memiliki dua buah sisi siku-siku, yang keduanya saling tegak lurus
- b) Hypotenusa atau sisi miring pada segitiga siku-siku terletak di depan sudut siku-siku.
- c) Memiliki satu buah sudut yang besarnya 90 derajat.

2) Segitiga Sama Kaki

Sifat-sifat segitiga sama kaki :

- a) Mempunyai dua buah sudut alas yang besarnya sama.
- b) Memiliki dua buah sisi yang sama panjangnya, sisi-sisi itu biasa di sebut dengan kaki segitiga.
- c) Mempunyai satu buah sumbu simetri.
- d) Dapat menempati bingkainya dengan dua cara.

3) Segitiga Sama Sisi

Sifat-sifat segitiga sama sisi

- a) Memiliki tiga buah sisi yang panjangnya sama
- b) Memiliki tiga buah sudut yang besarnya sama yaitu 60°
- c) Memiliki tiga buah simetri putar.
- d) Memiliki tiga buah simetri lipat.

4) Segitiga Sembarang

Sifat-sifat segitiga sembarang

- a) Mempunyai tiga buah sisi yang tidak sama panjangnya.
- b) Tidak memiliki simetri lipat.
- c) Mempunyai simetri putar hanya satu buah.
- d) Ketiga sudutnya mempunyai besar yang berbeda.

Rumus Segitiga

Rumus Luas Segitiga

$$\text{Luas} = \frac{1}{2} \times a \times t$$

Keterangan :

L = Luas

a = alas

t = tinggi

Rumus Keliling Segitiga

$$K = a + b + c$$

Keterangan :

K = Keliling

a,b,c = Sisi

Contoh soal

1. Diketahui sebuah segitiga memiliki ukuran alas 8 cm dan tinggi 6 cm. Hitunglah luas segitiga tersebut !

Penyelesaian

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

$$L = \frac{1}{2} \times 8 \times 6$$

$$L = \frac{1}{2} \times 48$$

$$L = 24 \text{ cm}^2$$

Jadi, luas segitiga adalah 24 cm

2. Diketahui sebuah segitiga memiliki ukuran sisi 10 cm, 8 cm, dan 6 cm. Hitunglah keliling segitiga tersebut !

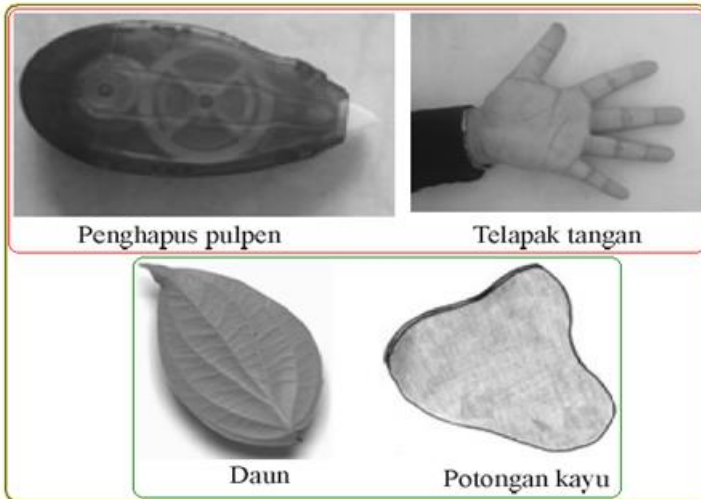
Penyelesaian:

$$K = s + s + s$$

$$K = 10 + 8 + 6$$

$$K = 24 \text{ cm}$$

Jadi, keliling segitiga adalah 24 cm



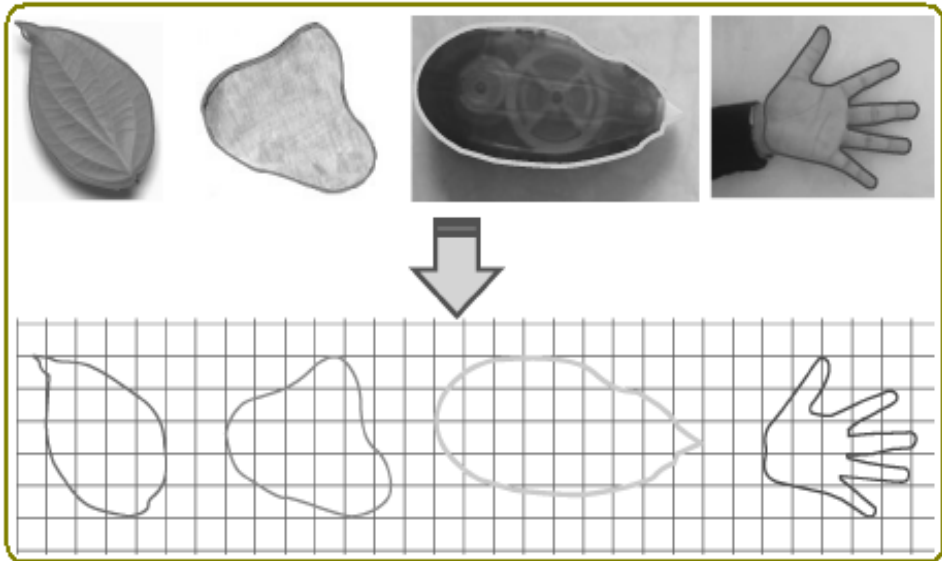
3. Bangun Datar Tidak Beraturan

Luas Bangun Datar Tidak Beraturan merupakan bangun-bangun datar yang tak dapat dihitung secara langsung menggunakan rumus luas daerah beraturan. Contoh bangun-bangun datar yang tidak beraturan yaitu : seperti daun, batang pohon, penghapus pulpen yang sudah digunakan, telapak tangan dan lainnya

Langkah-langkah menaksir luas bangun datar tidak beraturan

- Salin dan gambarlah bangun tersebut pada kertas berpetak dengan memberikan garis pada bagian tepinya.
- Hitunglah petak yang menutupi bangun tersebut. Untuk petak yang tidak utuh, jika petak yang menutupi bangun lebih dari setengahnya, maka petak tersebut dihitung satu petak.

Berikut ilustrasi gambar bidang datar pada petak.



D. Latihan

Aktivitas 1

Berapakah keliling dan luas suatu persegi jika diketahui panjang sisinya adalah 3cm?

Gunakan aplikasi Geogebra untuk menyelesaikan soal di atas!

1. Gambarlah perseginya terlebih dahulu dengan panjang sisinya 3cm menggunakan polygon pada aplikasi Geogebra!

