

Geometri dan Pengukuran



Disusun Oleh
Laely Farokhah, S.Pd., M.Pd

Program Studi
Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah
Fakultas Agama Islam
Universitas Muhammadiyah Jakarta

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Alhamdulillah, penyusunan bahan ajar ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya meskipun dengan berbagai kesulitan. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, keluarganya, dan kaum muslimin hingga akhir zaman.

Bahan ajar ini disusun untuk membekali mahasiswa mengenai materi konsep geometri dan pengukuran. Dalam penyusunan bahan ajar ini penulis banyak mendapatkan bantuan maupun motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan bahan ajar ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan bahan ajar ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis bersedia menerima kritik dan saran apapun yang bersifat membangun. Semoga dengan adanya bahan ajar ini dapat memenuhi tugas mata kuliah serta dapat memberikan manfaat khususnya dalam bidang pendidikan dasar.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Jakarta, 10 April 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| HALAMAN JUDUL | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iii |
| PENDAHULUAN | |
| A. Deskripsi Singkat, Manfaat, dan Relevansi | 1 |
| B. Rumusan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah | 1 |
| C. Urutan Bahasan dan Kaitan Materi | 2 |
| D. Petunjuk Belajar | 2 |
| PENYAJIAN MATERI | |
| A. Konsep Dasar Geometri dan Pengukuran | 3 |
| B. Titik, Garis, Bidang, dan Ruang | 5 |
| C. Kurva, Segitiga, dan Poligon | 9 |
| D. Kongruensi dan Kesebangunan Bangun Datar | 11 |
| E. Simetri Lipat dan Simetri Putar | 13 |
| F. Bangun datar dan Bangun Ruang | 16 |
| G. Pengukuran Berat | 18 |
| H. Pengukuran Suhu | 21 |
| I. Pengukuran Sudut | 23 |
| PENUTUP | |
| A. Daftar Pustaka | 25 |

PENDAHULUAN

A. Deskripsi Singkat, Manfaat, dan Relevansi

Bahan ajar mata kuliah geometri dan pengukuran ini merupakan sarana untuk membantu mahasiswa mempelajari materi tentang konsep geometri dan pengukuran. Topik kajian terdiri dari konsep dasar geometri dan pengukuran, unsur-unsur geometri, kongruensi, kesebangunan, dan simetri, sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang, luas dan volume, dan pengukuran berat, suhu, dan sudut. Diharapkan dengan bahan ajar ini dapat memberikan wawasan dan pemahaman kepada mahasiswa serta kemudahan dalam mempelajari konsep geometri dan pengukuran.

B. Rumusan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

Melalui bahan ajar ini, diharapkan mahasiswa mampu:

1. Memiliki sikap kepemimpinan (*leadership*), bertanggungjawab (*accountability*), dan tanggungjawab (*responsibility*) sebagai bagian dari karakter calon guru MI/SD yang profesional.
2. Menguasai konsep dasar geometri dan pengukuran dan kaitannya dengan pembelajaran di MI/SD.
3. Menguasai unsur-unsur geometri, kongruensi dan kesebangunan, simetri, bangun datar dan bangun ruang, serta luas dan volume.
4. Menguasai pengukuran berat, pengukuran suhu, dan pengukuran sudut
5. Menerapkan pengetahuan IPTEKS untuk mendukung penguasaan konsep geometri dan pengukuran.
6. Memiliki keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, komunikasi, dan kolaborasi di abad ke-21 untuk menyelesaikan masalah dan mengambil keputusan mengenai permasalahan yang berkaitan dengan geometri dan pengukuran.
7. Memiliki keterampilan merancang desain materi geometri dan pengukuran pada pembelajaran matematika MI/SD.

C. Urutan Bahasan dan Kaitan Materi

Topik kajian bahan ajar ini sebagai berikut:

1. Konsep Dasar Geometri dan Pengukuran
2. Titik, Garis, Bidang, dan Ruang
3. Kurva, Segitiga, dan Polygon
4. Kongruensi dan Kesebangunan Bangun Datar
5. Simetri Lipat dan Simetri Putar
6. Bangun Datar dan Bangun Ruang
7. Pengukuran Berat, Pengukuran Suhu, dan Pengukuran Sudut
8. Penggunaan Software Geogebra untuk Geometri dan Pengukuran
9. Pemecahan Masalah Geometri dan Pengukuran
10. Penyusunan Desain Materi Geometri dan Pengukuran pada pembelajaran matematika MI/SD

D. Petunjuk Belajar

Untuk dapat memahami materi tentang sistem bilangan dengan baik, ikuti Langkah-langkah pembelajaran berikut.

1. Cermatilah dengan saksama materi yang disajikan dalam bahan ajar ini.
2. Lakukanlah diskusi bersama teman sejawat dalam menyelesaikan masalah yang disajikan.
3. Selesaikanlah soal-soal dengan interaksi melalui LMS apabila terdapat materi yang belum dipahami.

PENYAJIAN MATERI

KONSEP DASAR GEOMETRI DAN PENGUKURAN

1. Pengertian Geometri dan Pengukuran

Pada kehidupan sehari-hari, konsep geometri dan pengukuran banyak digunakan pada berbagai aspek kehidupan. Menurut Travers, dkk (dalam Shadiq, 2009), Geometri adalah ilmu yang membahas tentang hubungan antara titik, garis, sudut, bidang dan bangun-bangun ruang. Adapun mengukur adalah membandingkan suatu besaran dengan suatu besaran yang sudah distandar.

2. Struktur Geometri

Geometri memiliki struktur terdiri dari:

a. Unsur-unsur yang tidak didefinisikan

Unsur-unsur yang tidak didefinisikan memiliki makna unsur ini ada, tetapi kita tidak dapat mendefinisikannya. Contohnya, titik, garis, dan bidang.

b. Unsur-unsur yang didefinisikan

Unsur-unsur yang didefinisikan merupakan konsep yang mempunyai definisi atau Batasan. Contohnya, sinar garis, ruas garis, segitiga, segiempat.

c. Aksioma dan Postulat

Dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan dan unsur-unsur yang didefinisikan dapat dibuat asumsi-asumsi yang dikenal dengan aksioma atau postulat. Aksioma atau postulat adalah anggapan dasar yang disepakati benar tanpa harus dibuktikan (Purwaningrum, 2019). Contoh aksioma dan postulat sebagai berikut.

- 1) Sebuah segitiga tumpul hanya mempunyai sebuah sudut yang lebih besar dari 90° .
- 2) Melalui sebuah titik hanya dapat dibuat sebuah garis yang tegak lurus ke sebuah garis yang lain
- 3) Semua sudut siku-siku satu dengan lainnya sama besar.

- 4) Melalui 2 titik sembarang hanya dapat dibuat sebuah garis.
- d. 4olygon4au teorema
- Dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan dan aksioma maka disusun teorema-teorema atau dalil-dalil yang kebenarannya harus dibuktikan dengan cara deduktif. Teorema/rumus/dalil adalah anggapan sementara yang harus dibuktikan kebenarannya melalui serangkaian pembuktian deduktif (Purwaningrum, 2019). Berikut ini contoh dalil atau teorema:
- 1) Jumlah 2 bilangan ganjil adalah genap.
 - 2) Jumlah ketiga sudut pada sebuah segitiga sama dengan 180° .
 - 3) Jumlah kuadrat sisi siku-siku pada sebuah segitiga siku-siku sama dengan kuadrat sisi miringnya.

Latihan Soal

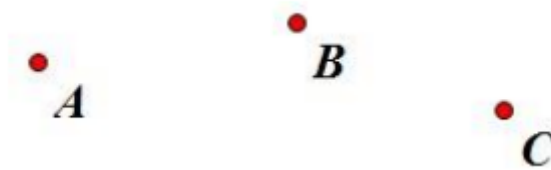
Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!

- 1) Buktikanlah sebuah dalil yang menyatakan “Jumlah 2 bilangan ganjil adalah genap”!
- 2) Mengapa titik termasuk ke dalam unsur yang tidak didefinisikan?

TITIK, GARIS, BIDANG, DAN RUANG

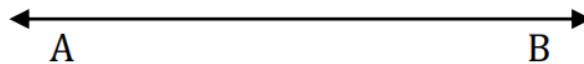
A. Titik

Dalam geometri, titik adalah konsep abstrak yang tidak berwujud atau tidak berbentuk, tidak mempunyai ukuran, tidak mempunyai berat, atau tidak mempunyai panjang, lebar, atau tinggi. Titik adalah ide atau gagasan abstrak yang hanya ada dalam benak orang yang memikirkannya. Adapun contoh titik sebagai berikut.

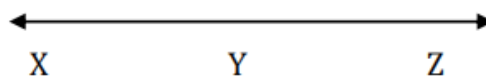


B. Garis

Garis adalah garis lurus yang tidak memiliki ujung dan pangkal sehingga panjangnya tidak terbatas. Garis disebut juga unsur geometri satu dimensi.



Gambar tersebut mengilustrasikan garis AB. Garis lurus biasanya juga dinyatakan dengan huruf kecil g, h, l, j, k, l, dan sebagainya. Jika terdapat tiga titik atau lebih pada sebuah garis, maka titik-titik tersebut disebut kolinear.



Garis terdiri dari ruas garis dan sinar garis, sebagai berikut.

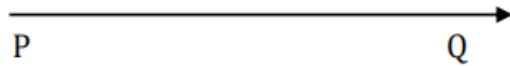
1) Ruas Garis

Ruas garis memiliki dua titik ujung. Gambar di bawah ini merupakan contoh gambar ruas garis EF dilambangkan dengan \overline{EF} , E, dan F merupakan titik-titik ujung EF.



2) Sinar Garis

Sinar garis hanya memiliki sebuah titik ujung.



Gambar di atas mengilustrasikan sebuah sinar PQ. Titik P merupakan titik pangkal dari PQ.

Pada konsep garis, terdapat sebuah konsep pangkal. Selain titik, garis, dan bidang, konsep pangkal yang lain di antaranya adalah memotong, terletak pada, antara, dan kongruen. Dengan titik, kita dapat membuat suatu garis, dan dari garis-garis dapat membuat suatu bidang. Dengan adanya dua garis atau lebih, kita menemukan istilah-istilah baru atau konsep pangkal baru seperti:

- Suatu titik terletak pada garis l.
- Melalui garis m dapat dibuat garis b yang saling berpotongan.
- Titik E dapat berada antara titik F dan G.
- Garis a dan b saling memotong atau tidak memotong.
- Garis l kongruen dengan garis m.

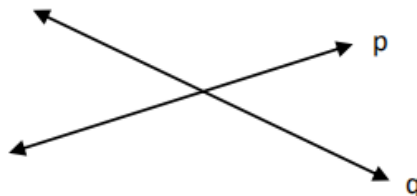
Adapun sifat-sifat garis sebagai berikut.

a) Garis sejajar

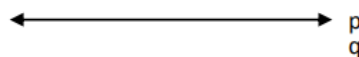
Dua garis dinamakan sejajar jika kedua garis tersebut tidak bersekutu pada satu titik pun setelah diperpanjang,



b) Garis berpotongan



c) Garis Berimpit



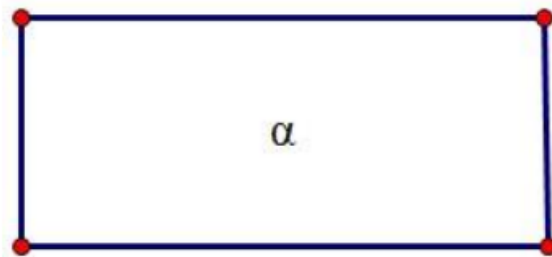
C. Bidang

Bidang diartikan sebagai permukaan yang rata, meluas ke segala arah dengan tidak terbatas, dan tidak memiliki tebal. Bidang adalah ide atau gagasan abstrak yang hanya ada dalam benak pikiran orang yang memikirkannya.

Gambar atau Model dari Bidang



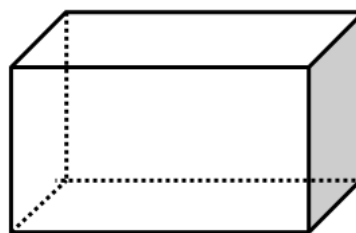
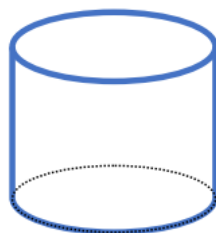
Memberikan nama sebuah bidang



D. Ruang

Ruang diartikan sebagai unsur geometri yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi yang terus mengembang tidak terbatas. Ruang dapat diilustrasikan sebagai balon yang ditiup terus mengembang tanpa pecah. Balon yang mengembang tersebut dibentuk oleh titik-titik pada balon dan udara sebagai titik-titik di dalam balon.

Model Bangun Ruang adalah benda tiga dimensi yang solid atau padat yang mencerminkan berkumpulnya titik-titik.



Latihan Soal

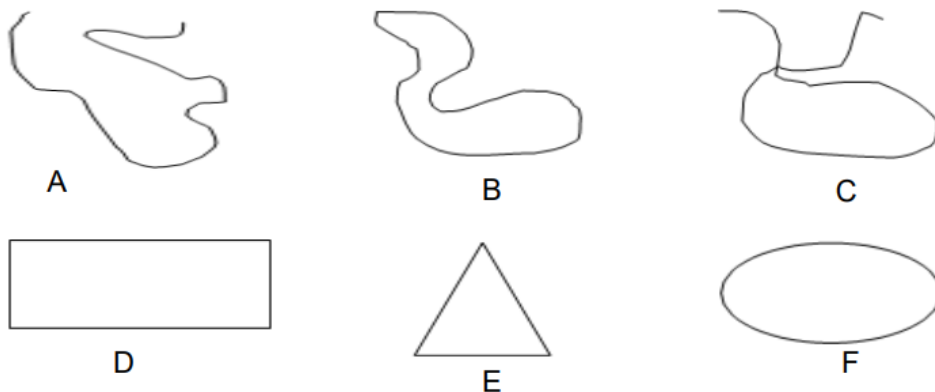
Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!

- 1) Berikanlah contoh penerapan konsep bidang dalam kehidupan sehari-hari!
- 2) Buktikanlah bahwa 2 garis yang saling berpotongan hanya memiliki 1 buah titik potong!

KURVA, SEGITIGA, DAN POLYGON

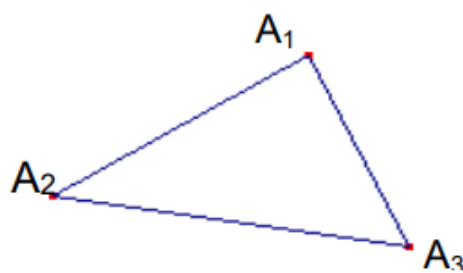
A. Kurva

Kurva merupakan kumpulan semua titik yang digambar tanpa mengangkat pensil dari kertas. Kurva disebut juga dengan lengkungan yang merupakan bentuk geometri satu dimensi yang dapat terletak pada bidang atau ruang. Beberapa contoh gambar kurva adalah sebagai berikut.



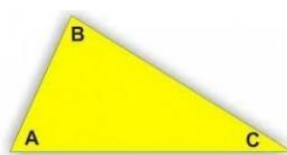
B. Segitiga

Segitiga merupakan polygon (segi banyak) yang memiliki tiga sisi. Segitiga merupakan bangun geometri yang dibentuk oleh tiga buah ruas garis yang berpotongan pada tiga titik sudut.

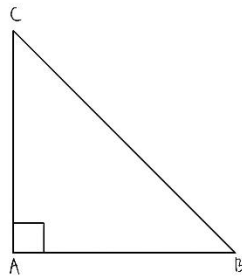


Segitiga memiliki berbagai jenis di antaranya:

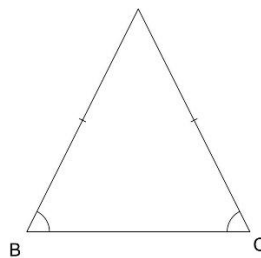
- 1) Segitiga Sembarang



2) Segitiga siku-siku

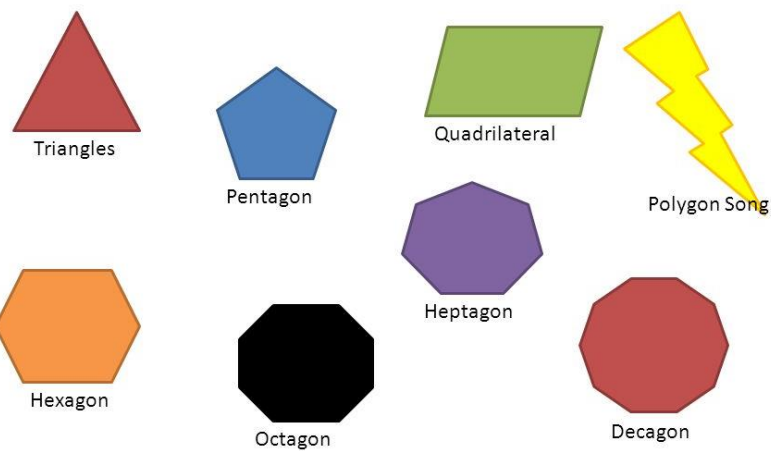


3) Segitiga Sama kaki



C. Poligon

Poligon merupakan segi banyak. Berikut ini merupakan contoh poligon.



Latihan Soal

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!

- 1) Jelaskan hubungan segitiga dan poligon!
- 2) Gambarlah sebuah kurva tertutup dan kurva terbuka!

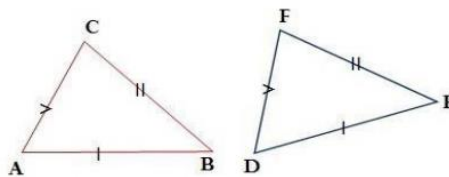
KONGRUENSI DAN KESEBANGUNAN BANGUN DATAR

A. Kongruensi Bangun Datar

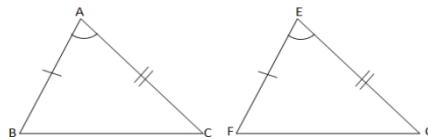
Dua buah bangun geometri atau lebih dikatakan saling kongruen atau dapat dikatakan sama dan sebangun jika unsur- unsur yang bersesuaian pada bangun- bangun tersebut saling kongruen (sama dan sebangun).

Bangun yang kongruen memiliki ciri sebagai berikut.

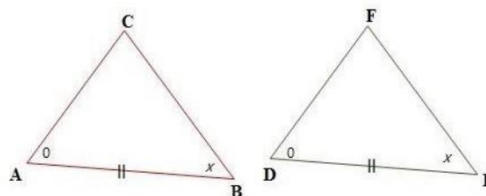
- 1) Sisi-sisi yang bersesuaian sama panjang



- 2) Dua sudut yang bersesuaian sama besar dan satu sisi yang bersesuaian sama panjang



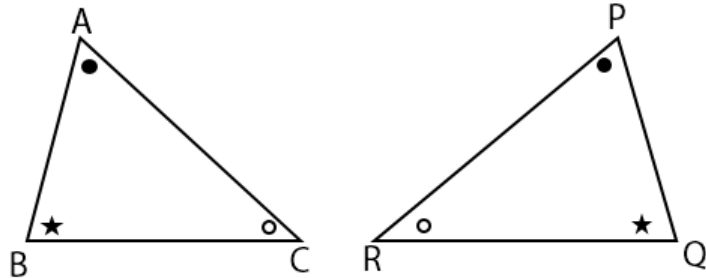
- 3) Dua sudut yang bersesuaian sama besar dan satu sisi yang bersesuaian sama panjang



B. Kesebangunan Bangun Datar

Dua buah bangun geometri dikatakan saling sebangun jika unsur-unsur yang bersesuaian saling sebanding. Ciri-ciri bangun yang memiliki kesebangunan adalah sebagai berikut.

1. Panjang sisi-sisi yang bersesuaian pada bangun-bangun tersebut memiliki perbandingan yang sama
2. Sudut-sudut yang bersesuaian pada bangun-bangun tersebut sama besar

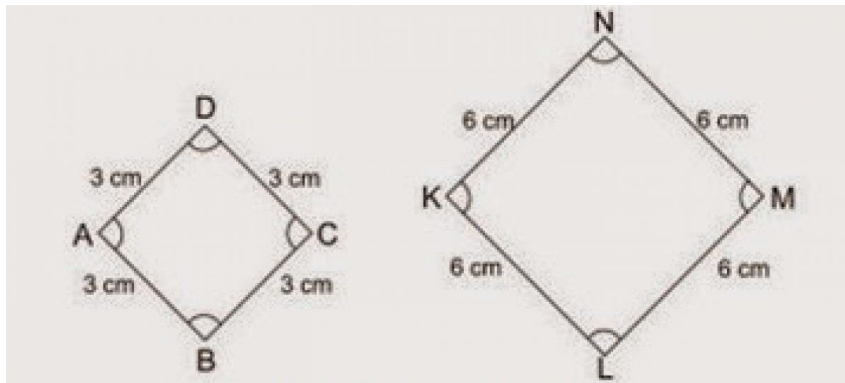


$$\frac{AB}{PQ} = \frac{BC}{QR} = \frac{AC}{PR}$$

Latihan Soal

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!

- 1) Buktikanlah bawah kedua bangun dibawah ini sebangun!



- 2) Apakah kedua bangun tersebut juga kongruen? Berikan alasannya!

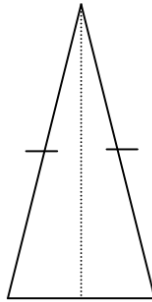
SIMETRI LIPAT DAN SIMETRI PUTAR

A. Pengertian Simetri Lipat

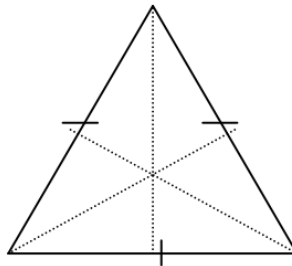
Simetri lipat didefinisikan sebagai kondisi jika ada suatu garis pada sebuah bangun sehingga garis tersebut menyebabkan setengah bagian bangun menutup setengah bagian bangun lainnya. Garis simetri atau sumbu simetri merupakan garis yang membagi suatu bangun menjadi dua bagian yang kongruen.

B. Contoh Bangun yang Memiliki Simetri Lipat

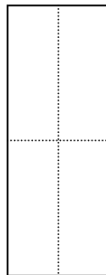
- 1) Segitiga sama kaki memiliki 1 buah simetri lipat



- 2) Segitiga sama sisi memiliki 3 buah simetri lipat



- 3) Persegi Panjang memiliki 2 buah simetri lipat



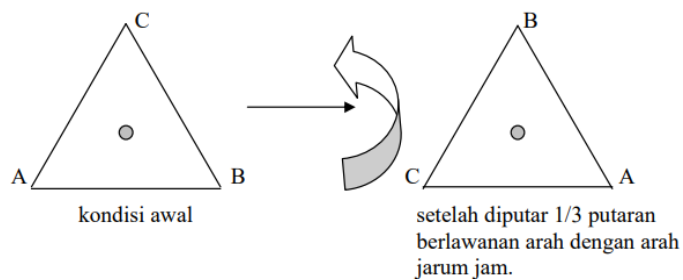
C. Pengertian Simetri Putar

Suatu bangun mempunyai simetri putar jika ada satu titik pusat dan bangun tersebut dapat diputar kurang dari satu putaran penuh sehingga bayangannya tepat pada bangun semula.

D. Contoh Bangun yang Memiliki Simetri Putar

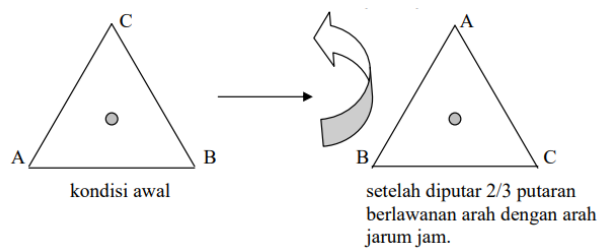
- 1) Segitiga sama sisi yang diputar $\frac{1}{3}$ putaran

Perhatikan perubahan posisi segitiga tersebut



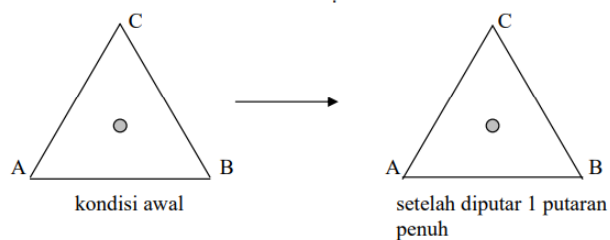
- 2) Segitiga sama sisi yang diputar $\frac{2}{3}$ putaran.

Perhatikan perubahan posisi segitiga tersebut!



- 3) Segitiga sama sisi yang diputar $\frac{3}{3}$ putaran atau 1 putaran penuh.

Perhatikan perubahan posisi segitiga tersebut!



Latihan Soal

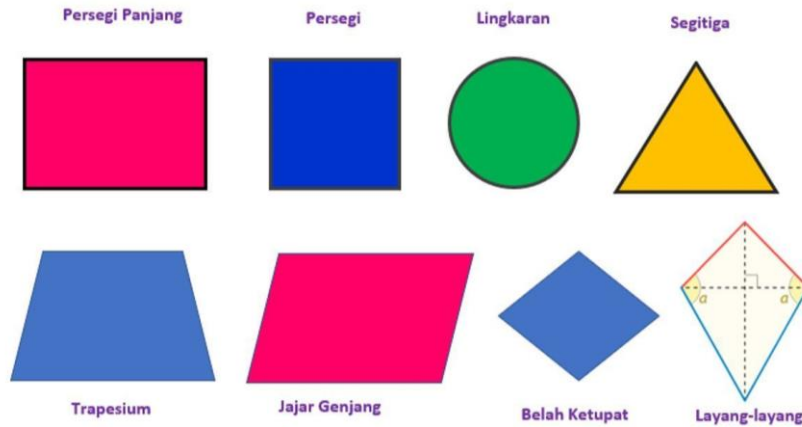
Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!

1. Apakah setiap bangun datar memiliki simetri lipat? Berikan alasan yang logis!
2. Apakah setiap bangun datar memiliki simetri putar? Berikan alasan yang logis!

BANGUN DATAR DAN BANGUN RUANG

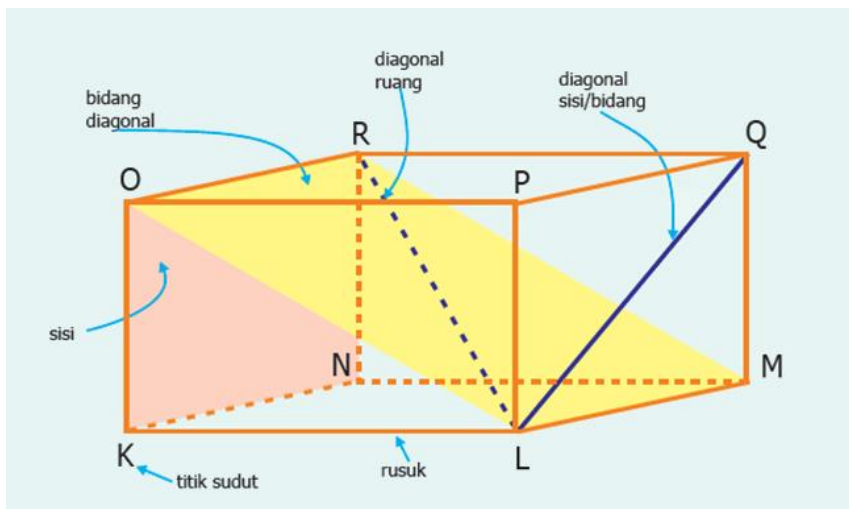
A. Bangun Datar

Bangun datar merupakan bangun dua dimensi yang dibatasi oleh garis atau sisi pada setiap bangunnya, berikut ini contoh bangun datar.

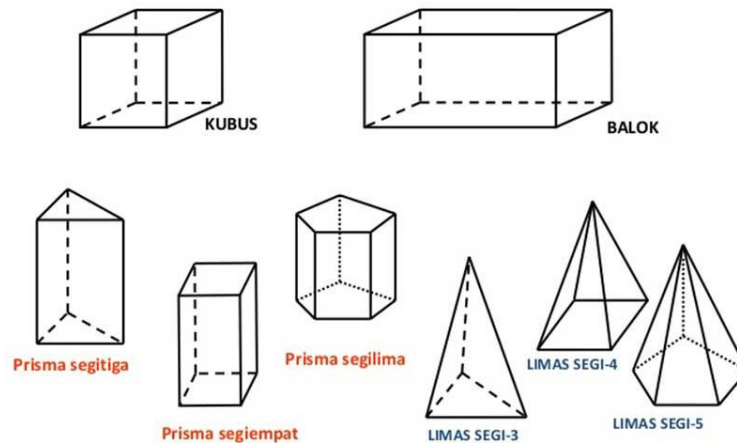


B. Bangun Ruang

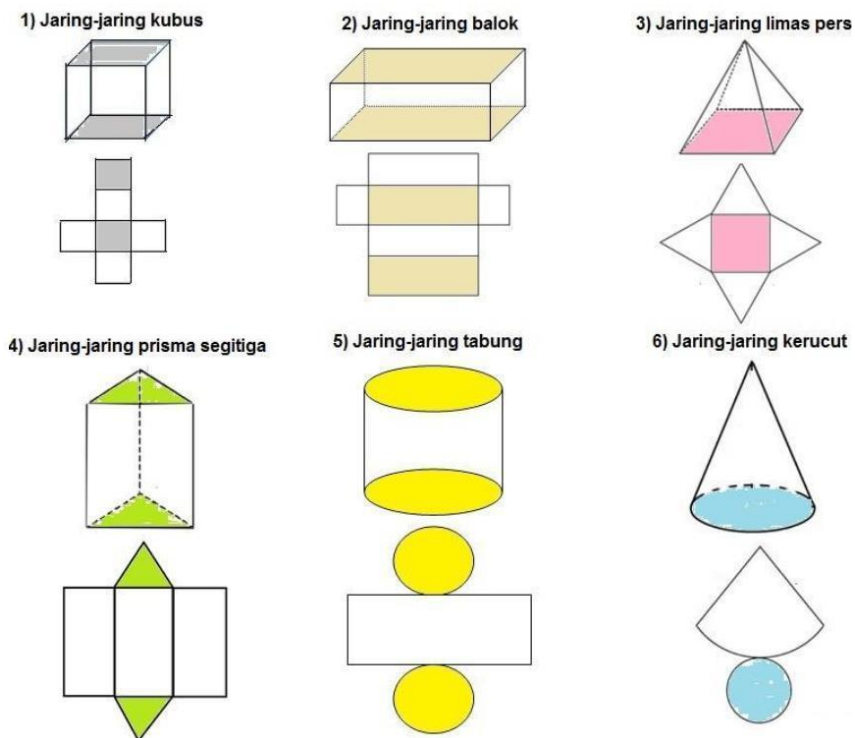
Bangun ruang merupakan bentuk geometri berdimensi tiga. Bangun ruang adalah bagian ruang yang dibatasi oleh himpunan titik-titik yang terdapat pada seluruh permukaan bangun tersebut. Berikut ini unsur-unsur bangun ruang:



Adapun jenis-jenis bangun ruang sebagai berikut.



Bangun ruang memiliki jaring-jaring bangun ruang sebagai berikut.



Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!

- 1) Analisislah karakteristik bangun persegi panjang! Apakah persegi panjang sama dengan jajar genjang?
- 2) Analisislah sifat-sifat kubus dan balok! Apakah kubus termasuk ke dalam balok?

PENGUKURAN BERAT

A. Pengukuran Berat

Berat merupakan konsep yang seringkali disamakan dengan istilah massa benda. Padahal dua istilah ini berbeda satu dengan yang lain, massa merupakan materi yang memungkinkan suatu benda menjadi berukuran semakin naik tanpa dipengaruhi gravitasi bumi. Massa mempunyai kekekalan, sehingga massa di bumi sama dengan massa di bulan atau dimanapun. Berat merupakan ukuran yang dipengaruhi oleh gravitasi bumi, kekuatan gravitasi akan menentukan semakin naik tidaknya ukuran berat. Berat benda di dataran bumi berbeda dengan di puncak gunung walaupun yang diukur beratnya adalah benda yang sama.

B. Alat Ukur Berat

Berikut ini merupakan contoh alat pengukuran berat.

1. Timbangan Badan



2. Timbangan Digital



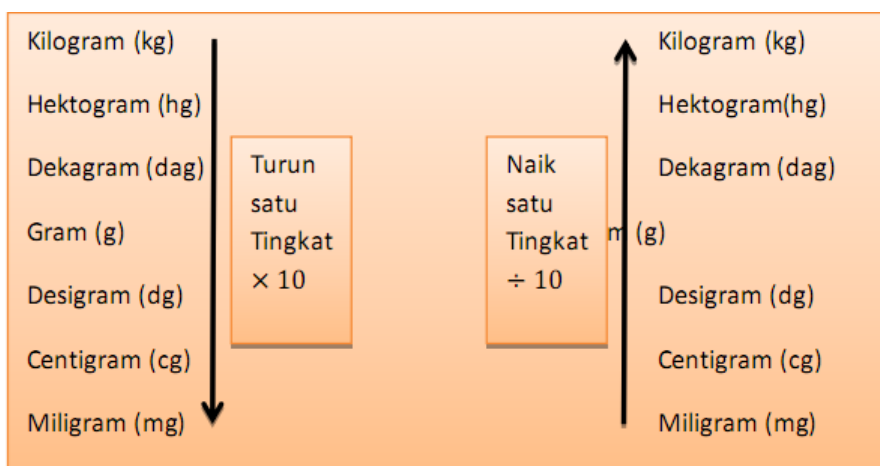
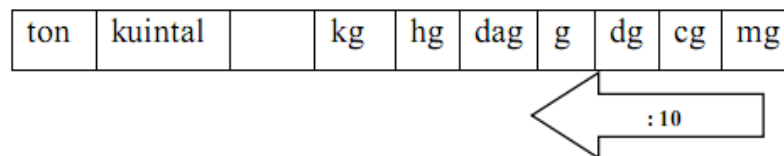
3. Timbangan Bayi



4. Timbangan Duduk



Ukuran standar massa (yang kebanyakan disebut berat) dalam system numerik antara lain kilogram, gram, kuintal, dan ton.



Latihan Soal

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!

1. Pak Dani menerima jatah beras $\frac{1}{2}$ kuintal tiap bulan. Beliau tiap bulan menyumbangkan berasnya sebesar 20 kg, berapa kg beras yang diperoleh Pak Sukirman dalam jangka waktu 1,5 tahun?
2. Ibu pergi ke pasar membeli 5 kg gula, 20 dag bawang merah, 3 hg cabe, dan 1 pon bawang putih. Ketika akan pulang ibu membeli lagi 4 kg kentang. Berapa kg belanjaan ibu semuanya?

PENGUKURAN SUHU

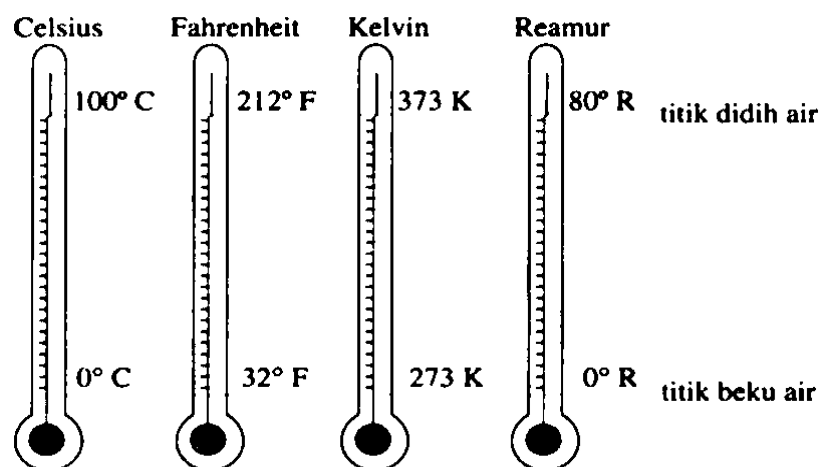
A. Pengertian Pengukuran Suhu

Suhu adalah derajat panas suatu benda atau kuantitas panas suhu benda. Alat untuk mengukur suhu disebut Thermometer. Thermometer berupa pipa kapiler yang terbuat dari kaca dan berisi raksa atau alkohol. Satuan untuk menyatakan suhu ialah derajat. Sedangkan satuan umum yang digunakan ialah :

- 1) Derajat Celcius ($^{\circ}\text{C}$)
- 2) Derajat Reamur ($^{\circ}\text{R}$)
- 3) Derajat Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$)

B. Alat Ukur Suhu

Berikut ini merupakan contoh alat ukur suhu.



Skala suhu digunakan untuk memberikan nilai yang terukur pada suhu. Dikenal beberapa skala suhu di antaranya Celcius, Fahrenheit, Reamur, dan Kelvin. Kelvin merupakan skala suhu dalam satuan internasional. Perbedaan skala-skala tersebut terletak pada angka titik tetap bawah dan titik tetap atas pada skala termometer tersebut.. adapun perbandingan skala suhu sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Skala C : skala R : skala F : skala K} &= 100 : 80 : 180 : 100 \\ \text{Skala C : skala R : skala F : skala K} &= 5 : 4 : 9 : 5 \\ t_C : t_R : (t_F - 32) : (t_K - 273) &= 5 : 4 : 9 : 5 \end{aligned}$$

a. Skala Celcius dengan skala Reamur

$$T_C = \frac{5}{4}T_R \leftrightarrow T_R = \frac{4}{5}T_C ; \text{ dimana } T_C = \text{suhu skala Celcius; } T_R = \text{suhu skala Reamur}$$

b. Skala Celsius dengan skala Fahrenheit

$$T_C = \frac{5}{9}(T_F - 32) \leftrightarrow T_F = \frac{9}{5}T_C + 32 ; \text{ dimana } T_C = \text{suhu skala Celcius;}$$

$T_F = \text{skala suhu Fahrenheit.}$

14

c. Skala Celcius dengan skala Kelvin

$$T_C = T_K - 273 \leftrightarrow T_K = T_C + 273 ; \text{ dimana } T_C = \text{suhu skala Celcius;}$$

$T_K = \text{suhu skala Kelvin}$

Latihan Soal

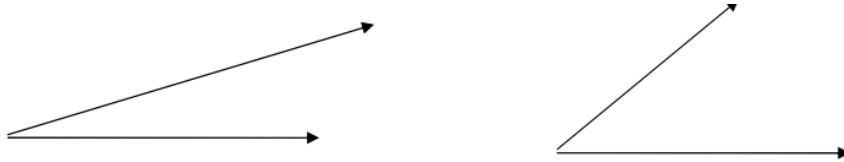
Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!

1. Skala thermometer Fahrenheit menunjukkan angka 122^oF, maka berapakah skala yang ditunjukkan pada thermometer reamur?
2. Apabila thermometer kelvin berada pada skala 300 K, maka berapakah skala pada termometer celcius?

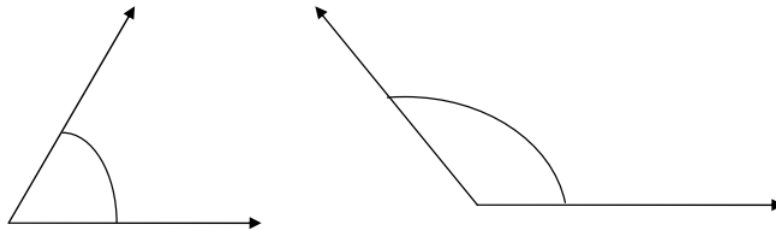
PENGUKURAN SUDUT

A. Pengertian Sudut

Sebuah sudut adalah gabungan dua buah sinar tidak kolinear (sinar-sinar itu tidak terletak pada sebuah garis) yang bersekutu pada pangkalnya. Berikut gambar-gambar sudut.

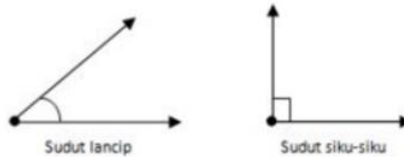


Di bawah ini merupakan sudut yang terbentuk dari dua buah sinar garis dimana rentangan terkecil dan bukan rentangan besarnya.



B. Jenis-Jenis Sudut

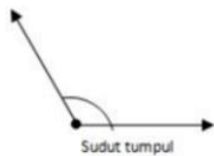
Berikut ini merupakan jenis-jenis sudut



Antara 0° dan 90°



Tepat 90°



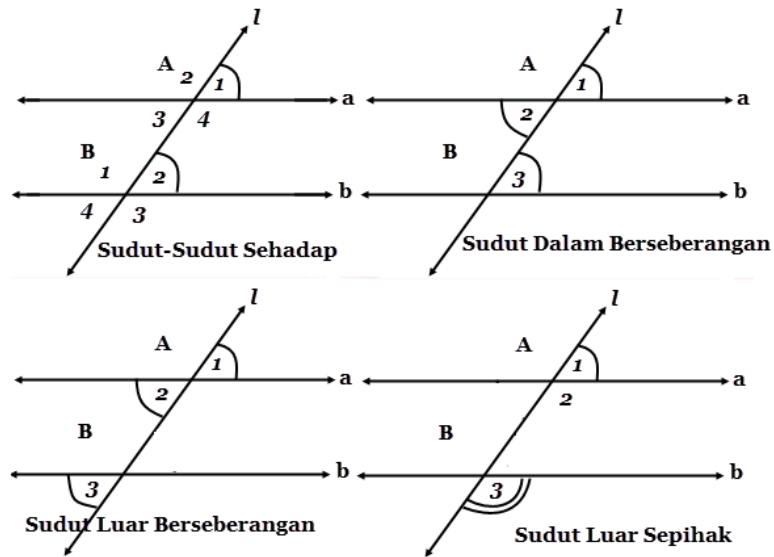
Antara 90° dan 180°



tepat 180°

C. Hubungan Antar Sudut

Sudut memiliki hubungan antara satu sudut dengan sudut lainnya, sebagai berikut ini.



Latihan Soal

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan tepat!

1. Gambarlah sudut 120° !
2. Buktikanlah bahwa sudut luar berseberangan memiliki besar yang sama!

PENUTUP

Daftar Pustaka

- Haylock, D, dan Cockburn, A. (2013). *Understanding Mathematics for Young Children 4th Edition*. London : SAGE.
- Harmini, S dan Winarni, E. S. (2011). *Matematika Untuk PGSD*. Bandung: Rosda.
- Marini, A. (2013). *Geometri dan Pengukuran*. Bandung: Rosda.
- Purwaningrum, J.P. (2019). *Konsep Geometri dan Pengukuran*. Kudus: Universitas Muria Kudus.
- Suharjana, A, dkk. (2009). *Geometri Datar dan Ruang di SD*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Wahyudin. (2003). *Buku Paket Pelajaran Matematika untuk SLTP*. Bandung: Epsilon Grup.