

## **TINJAUAN MATA KULIAH**

Mata Kuliah Geometri dan Pengukuran merupakan mata kuliah yang memberi pemahaman kepada mahasiswa tentang konsep-konsep geometri dan pengukuran. Dijabarkan ke dalam materi: dasar-dasar geometri, segi banyak, simetri, persamaan garis, bangun ruang, jaring-jaring, keliling, luas, volume, pengukuran berat, dan kapasitas.

Secara umum tujuan dari mata kuliah ini diharapkan mahasiswa dapat menjelaskan geometri dan pengukuran serta kaitannya dengan pembelajaran matematika di sekolah dasar. Secara khusus tujuan dari mata kuliah ini agar mahasiswa dapat,

1. Menjelaskan dasar-dasar geometri.
2. Menjelaskan konsep-konsep satu dimensi.
3. Menjelaskan konsep-konsep dua dimensi.
4. Menjelaskan konsep-konsep tiga dimensi.
5. Menjelaskan satuan pengukuran tidak baku dan satuan pengukuran baku.
6. Menjelaskan satuan berat.
7. Menjelaskan satuan kapasitas.
8. Terampil mengajarkan konsep-konsep geometri dan pengukuran di sekolah dasar.

Manfaat dari mata kuliah ini adalah memperluas wawasan dan pemahaman mahasiswa terhadap geometri dan pengukuran serta memperbaiki kesalahan pemahaman konsep geometri yang selama ini banyak ditemukan di lapangan. Selain itu melalui mata kuliah ini mahasiswa menjadi lebih percaya diri dalam mengajarkan matematika, khususnya geometri dan pengukuran.

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai serta bobot SKS materi mata kuliah ini disajikan ke dalam 9 (sembilan) Bahan Belajar Mandiri (BBM) yang terdiri dari:

BBM 1 : Dasar-Dasar Geometri

BBM 2 : Segi Banyak

BBM 3 : Simetri

BBM 4 : Persamaan Garis

BBM 5 : Bangun Ruang

BBM 6 : Jaring-jaring Bangun Ruang

BBM 7 : Keliling

BBM 8 : Luas

BBM 9 : Volume, Pengukuran Berat dan Kapasitas

Apabila anda mempelajari setiap BBM dengan cermat dan memperhatikan setiap petunjuk yang tersedia serta mengerjakan semua latihan dan tes insya Allah anda akan berhasil dalam menguasai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan dalam mata kuliah ini.

## BAHAN BELAJAR MANDIRI 1

# DASAR-DASAR GEOMETRI

---

---

### PENDAHULUAN

Geometri seperti cabang ilmu matematika yang lain lahir berabad tahun silam dari kondisi ril kehidupan sehari-hari sekelompok masyarakat. Misalnya lebih dari 2000 tahun silam orang Mesir mempunyai kebiasaan bekerja dengan dasar-dasar geometri, dikarenakan pertimbangan praktis seperti banjir berkala sungai Nil yang selalu menghanyutkan garis batas tanah milik mereka. Sehingga memaksa mereka untuk merekonstruksi garis-garis batas tanah tersebut.

Bangsa Yunani yang banyak dipengaruhi oleh daerah Mediterania memiliki sedikit pandangan lebih maju terhadap geometri. Geometri telah dianggap sebagai sebuah abstraksi dari dunia nyata atau sebuah model yang membantu pikiran atau logika. Sampai akhirnya pada tahun 250 sebelum masehi Euclide menghasilkan karya monumental yang dituangkan ke dalam buku *Element*, yang hingga sekarang karyanya masih dipelajari dan digunakan.

Secara umum BBM 1 ini akan menjelaskan tentang dasar-dasar geometri seperti titik, garis, bidang, ruang, sinar garis, ruas garis, sudut, kurva yang sebagian besar hasil buah pemikiran Euclide. Walaupun pada perkembangannya sekarang sudah banyak sentuhan para ahli geometri modern seperti David Herbert dan G. D. Birkhoff.

Adapun setelah anda mempelajari BBM 1 ini diharapkan dapat menjelaskan tentang,

1. Makna titik, garis, bidang, dan ruang.
2. Definisi sinar garis, ruas garis, dan sudut.
3. Definisi kurva dan jenis-jenis kurva.

Untuk membantu anda mencapai tujuan tersebut, BBM 1 ini diorganisasikan ke dalam tiga Kegiatan Belajar (KB) sebagai berikut:

KB 1 : Titik, Garis, Bidang, dan Ruang

KB 2 : Sinar Garis, Ruas Garis, dan Sudut

KB 3 : Kurva dan Jenis-Jenis Kurva

Dalam mempelajari BBM 1 ini sebaiknya anda memperhatikan beberapa petunjuk belajar berikut:

1. Baca dan teliti dengan cermat bagian pendahuluan sampai anda memahami secara tuntas tentang apa, untuk apa, dan bagaimana mempelajari bahan belajar.
2. Telaah bagian demi bagian dan pahami setiap hal yang disajikan kemudian diskusikan dengan teman sekelompok.
3. Tandai kata atau konsep kunci dari setiap bagian yang disajikan.
4. Baca dan pelajari buku sumber lain untuk memperoleh wawasan yang lebih luas dari apa yang sedang dipelajari.
5. Kerjakan latihan dan diskusikan dengan teman sekelompok anda agar diperoleh pemahaman yang baik.
6. Kerjakan soal-soal tes formatifnya untuk mengetahui sejauhmana tingkat penguasaan anda terhadap bahan yang telah dipelajari.

Selamat Belajar

## KEGIATAN BELAJAR 1

# Titik, Garis, Bidang, dan Ruang

---

### PENGANTAR

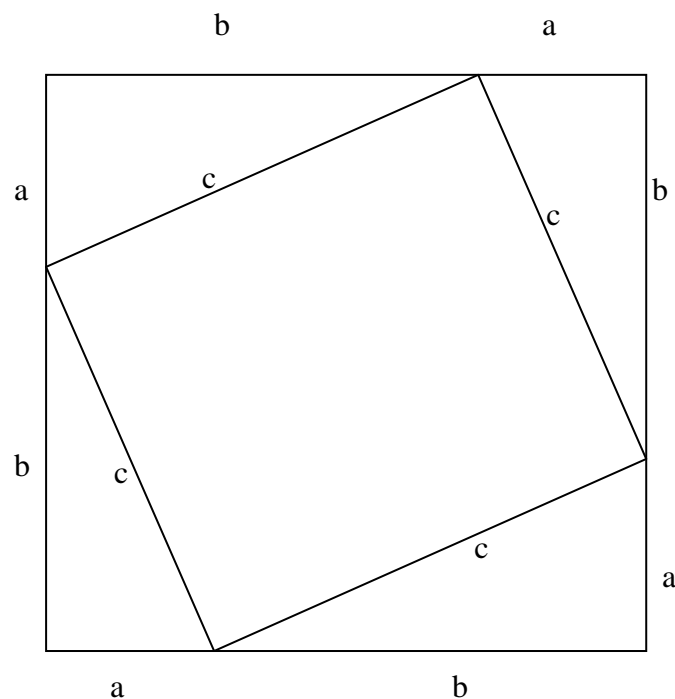
Seperti halnya di dalam buku *Element* karya Euclide ada yang disebut dengan istilah primitive. Istilah primitif ditujukan untuk konsep-konsep sederhana yang mudah dipahami dan sulit dibuatkan batasannya. Yang kemudian oleh para ahli geometri modern konsep-konsep tersebut dikelompokkan ke dalam istilah-istilah yang tidak didefinisikan (*undefined*). Dalam struktur geometri modern khususnya dan matematika pada umumnya terdapat istilah-istilah yang telah disepakati dan menjadi pedoman bagi semua orang yang mempelajari geometri, matematika, atau cabang matematika yang lain. Istilah-istilah tersebut adalah: 1) unsur-unsur yang tidak didefinisikan, 2) unsur-unsur yang didefinisikan, 3) aksioma/postulat, dan 4) teorema/dalil/rumus.

Unsur yang tidak didefinisikan atau pengertian pangkal adalah konsep primitif yang mudah dipahami dan sulit dibuatkan definisinya, seperti titik, garis, dan bidang. Apabila kita paksakan untuk membuat definisi untuk unsur primitif tersebut maka akan terjadi blunder. Misalnya kita akan membuat definisi untuk titik, seperti titik adalah sesuatu yang menempati tempat. Kemudian kita harus mendefinisikan lagi sesuatu yang menempati tempat itu apa, misalnya noktah yang ada pada bidang. Kemudian kita harus mendefinisikan tentang noktah itu apa, dan seterusnya. Sehingga dalam definisi terdapat definisi dan begitu seterusnya. Oleh karena itu semua konsep yang memiliki sifat demikian dimasukkan ke dalam katagori unsur primitif atau unsur yang tidak terdefinisi.

Unsur-unsur yang didefinisikan adalah konsep yang mempunyai definisi atau batasan. Sehingga dengan definisi konsep-konsep tersebut menjadi jelas, tidak ambigu atau tidak bermakna ganda. Syarat sebuah definisi adalah harus singkat, padat, jelas, dan tidak mengandung pengertian ganda. Unsur yang didefinisikan adalah konsep-konsep yang dikembangkan dari unsur yang tidak didefinisikan. Misalnya, sinar garis, ruas garis, segitiga, segiempat dikembangkan dari konsep garis sebagai unsur yang tidak didefinisikan.

Aksioma/postulat adalah anggapan dasar yang disepakati benar tanpa harus dibuktikan. Yang termasuk ke dalam aksioma/postulat adalah sesuatu atau konsep yang secara logika dapat diterima kebenarannya tanpa harus dibuktikan. Dalam geometri (Euclide) misalnya dikenal postulat garis sejajar yaitu apabila ada sebuah garis dan sebuah titik di luar garis tersebut, melalui titik itu dibuat garis lain yang sejajar garis pertama maka kedua garis tersebut tidak akan berpotongan.

Teorema/rumus/dalil adalah anggapan sementara yang harus dibuktikan kebenarannya melalui serangkaian pembuktian deduktif. Pembuktian teorema/rumus/dalil dalam matematika keberlakuannya harus secara umum, tidak berlaku hanya untuk beberapa kasus seperti contoh. Misalnya teorema Pythagoras yang menyatakan bahwa dalam sebuah segitiga siku-siku berlaku “jumlah kuadrat sisi siku-siku sama dengan kuadrat sisi miringnya”. Apabila kita mengajukan pembuktian melalui menunjukkan/memberi contoh dalam segitiga siku-siku dengan panjang sisi masing-masing 3 dan 4 satuan panjang, serta panjang sisi miringnya sama dengan 5 satuan panjang (tripel Pythagoras), sehingga diperlihatkan hubungan  $3^2 + 4^2 = 5^2$  ini bukan pembuktian, tetapi sekadar menunjukkan satu kasus. Teorema Pythagoras sejak ditemukannya sampai sekarang telah dibuktikan lebih dari 200 cara. Berikut salah satu pembuktian teorema tersebut.



Luas daerah persegi kecil dengan sisi  $c$  sama dengan luas persegi besar dengan sisi  $a + b$  dikurangi 4 kali luas daerah segitiga siku-siku. Secara aljabar dapat kita selesaikan menjadi,

$$c^2 = (a + b)^2 - 4 \text{ luas daerah segitiga}$$

$$c^2 = a^2 + 2ab + b^2 - 4 \cdot \frac{1}{2} \text{ alas} \times \text{tinggi}$$

$$c^2 = a^2 + 2ab + b^2 - 4 \cdot \frac{1}{2} ab$$

$$c^2 = a^2 + 2ab + b^2 - 2ab$$

$$c^2 = a^2 + b^2 \text{ terbukti} \quad (\text{c sisi miring, a dan b sisi siku-siku segitiga})$$

## 1. Titik

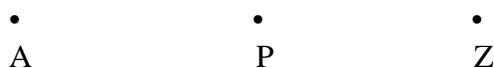
Pada bagian pendahuluan telah disinggung bahwa titik, garis, dan bidang adalah unsur-unsur yang tidak didefinisikan. Unsur-unsur sederhana yang mudah dipahami tetapi menjadi blunder (berbelit) apabila kita mencoba membuat definisinya. Sehingga para ahli geometri mengelompokkan konsep titik, garis, dan bidang ke dalam kelompok unsur yang tidak didefinisikan atau disebut pengertian pangkal.

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.

Untuk melukiskan atau menggambarkan titik diperlukan simbol atau model. Gambar simbol atau model untuk titik digunakan noktah seperti di bawah ini,



Gambar atau model sebuah titik biasanya diberi nama. Nama untuk sebuah titik umumnya menggunakan huruf kapital yang diletakan dekat titik tersebut, misalnya seperti contoh di bawah ini adalah titik A, titik P, dan titik Z.

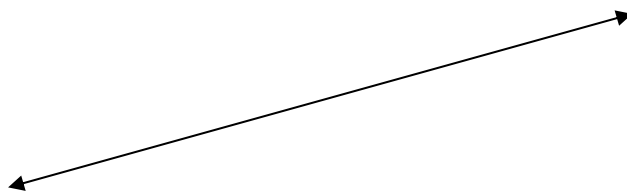


Melukis atau menggambar sebuah titik dapat menggunakan ujung benda, misalnya dengan ujung pensil, pena, jangka, atau kapur yang ditekan pada bidang tulis atau permukaan kertas atau papan tulis. Apabila anda menekankan ujung pensil pada permukaan kertas maka noktah hitam yang membekas pada permukaan kertas tersebut adalah titik.

Gambar atau model titik dapat pula diperoleh dengan cara menggambar bagian-bagian benda. Misalnya menggambar bagian dari penggaris dengan cara meletakkan sebuah penggaris pada papan tulis kemudian gambar sebuah titik pada sisi penggaris dengan cara menekankan kapur ke papan tulis dan kemudian angkat penggaris tersebut. Kita dapat melihat bahwa pada papan tulis terdapat noktah hasil goresan ujung kapur terhadap papan tulis, dan goresan itu adalah titik.

## 2. Garis

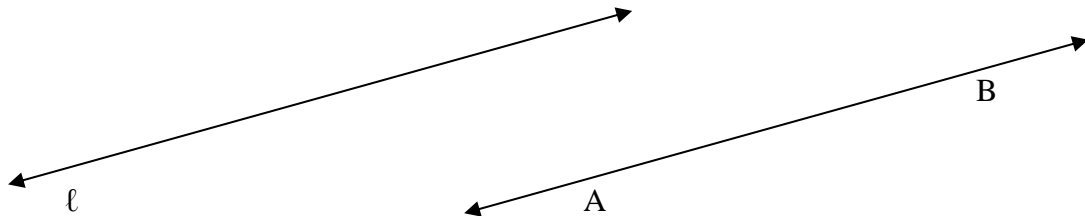
Garis adalah konsep yang tidak dapat dijelaskan dengan menggunakan kata-kata sederhana atau kalimat simpel. Karenanya garis juga dikelompokkan ke dalam usur yang tidak didefinisikan. Garis adalah ide atau gagasan abstrak yang bentuknya lurus, memanjang ke dua arah, tidak terbatas atau tidak bertitik akhir, dan tidak tebal. Garis adalah ide atau gagasan yang hanya ada dalam benak pikiran orang yang memikirkannya. Menggambar model garis dapat dilakukan dengan membuat goresan alat tulis pada bidang tulis, kertas, atau papan tulis dengan bentuk yang lurus. Atau model garis dapat dibuat dengan menggambar bagian sisi benda yang lurus, misalnya menggambar salah satu sisi penggaris kayu. Berikut adalah model garis yang diperoleh dari hasil menggambar salah satu bagian sisi penggaris dengan memberi tanda anak panah pada kedua ujungnya yang menandakan bahwa garis tersebut memanjang kedua arah tidak mempunyai titik akhir.



Menamai sebuah garis dapat dilakukan dengan menggunakan dua cara. Pertama dengan sebuah huruf kecil pada salah satu ujung garis. Kedua menggunakan dua huruf besar



yang diletakan pada dua titik pada garis tersebut. Di bawah ini adalah dua cara memberi nama terhadap garis.



Garis yang paling kiri adalah garis  $\ell$  dan yang sebelah kanan adalah garis AB. Notasi untuk menyatakan garis AB ditulis dengan AB.

Garis disebut juga sebagai unsur geometri satu dimensi. Karena garis adalah konsep yang hanya memiliki unsur panjang saja (linier).

### 3. Bidang

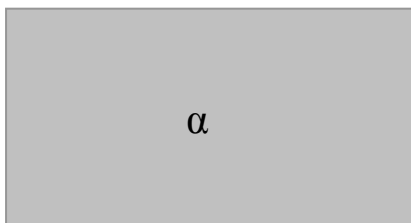
Bidang adalah unsur lain dalam geometri yang tidak dapat dijelaskan menggunakan kata-kata sederhana atau kalimat simpel seperti halnya titik dan garis. Apabila kita mencoba membuat definisi bidang maka akan berbelit atau blunder. Oleh karena itu seperti titik dan garis, bidang juga dimasukkan ke dalam kelompok unsur yang tidak didefinisikan.

Bidang adalah ide atau gagasan abstrak yang hanya ada dalam benak pikiran orang yang memikirkannya. Bidang diartikan sebagai permukaan yang rata, meluas ke segala arah dengan tidak terbatas, dan tidak memiliki tebal. Bidang masuk ke dalam bangun dua dimensi, karena bidang dibentuk oleh dua unsur yaitu panjang dan lebar.

Model bidang dapat digambarkan oleh bagian dari benda, misalnya bagian permukaan kaca, permukaan daun pintu, lembaran kertas, atau dinding tembok kelas yang rata. Atau bidang dapat diperoleh dengan cara mengiris tipis-tipis permukaan benda sehingga diperoleh lembaran-lembaran tipis, misalnya bagian salah satu sisi balok diiris-iris menjadi bagian-bagian yang tipis. Bagian-bagian tersebut adalah model-model bidang. Di bawah ini adalah gambar atau model dari bidang.



Memberi nama sebuah bidang dapat menggunakan sebuah huruf kecil atau huruf-huruf Yunani seperti  $\alpha$  (alpha),  $\beta$  (beta),  $\gamma$  (gamma) yang diletakan di daerah dalam bidang tersebut. Atau menggunakan huruf-huruf besar yang disimpan di titik-titik sudut bidang tersebut. Berikut adalah cara memberi nama sebuah bidang.



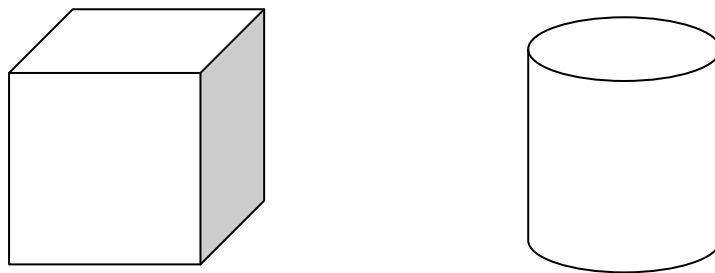
#### 4. Ruang

Seperti halnya titik, garis, dan bidang, ruang juga adalah ide atau gagasan abstrak yang hanya ada dalam benak pikiran orang yang mempersoalkannya. Ruang diartikan sebagai unsur geometri yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi yang terus mengembang tidak terbatas. Ketiga unsur pembentuk ruang tersebut terus berkembang tanpa batas. Oleh karenanya ruang disebut sebagai bangun tiga dimensi karena memiliki tiga unsur yaitu panjang, lebar, dan tinggi. Ruang didefinisikan sebagai kumpulan dari titik-titik. 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. Sehingga ruang digambarkan sebagai balon yang terus mengembang tanpa pecah dengan titik-titik pada balon dan titik-titik di dalam balon yang kesemua titik-titik itu mengembang tanpa berhenti. Atas dasar itu ruang didefinisikan sebagai kumpulan dari titik-titik.

Selain ruang dapat diilustrasikan sebagai balon yang ditiup dan terus mengembang tanpa batas seperti di atas, ruang juga dapat digambarkan sebagai gabungan dari permukaan tertutup sederhana dengan daerah dalamnya dan dengan kumpulan titik-

titik di bagian luar permukaan tertutup sederhana tersebut. Permukaan tertutup sederhana di analogikan sebagai kulit balon yang sudah ditiup. Sedangkan daerah dalam adalah udara yang mengisi balon tersebut.

Ruang dapat dibuatkan modelnya. Model bangun ruang adalah benda tiga dimensi yang solid atau padat yang mencerminkan berkumpulnya titik-titik. Misalnya balok atau kubus kayu, prisma segitiga padat dan sebagainya. Piramida tempat penguburan mayat raja-raja Mesir jaman dulu salah satu contoh model bangun ruang. Akan tetapi kita dapat membuat model-model bangun ruang yang bagian dalamnya kosong, misalnya kardus bekas bungkus kulkas, bekas bungkus mesin cuci, bekas bungkus TV dan sebagainya. Berikut contoh-contoh model bangun ruang.



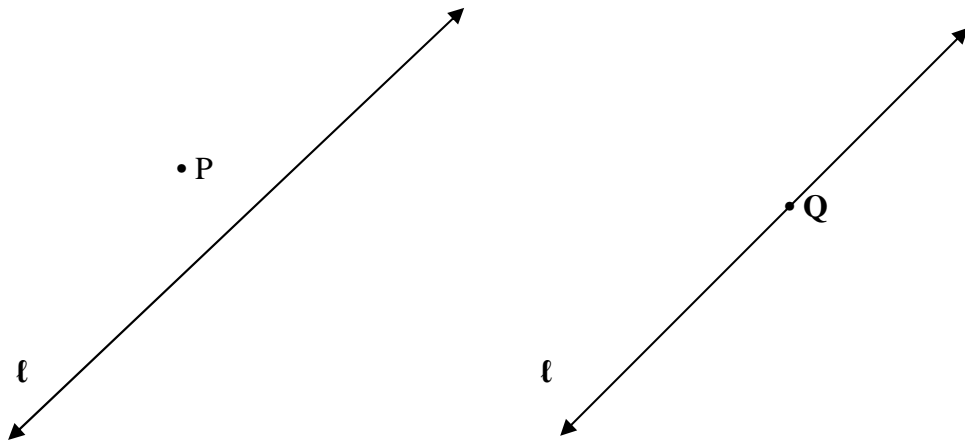
Model bangun ruang di atas dapat terbuat dari benda-benda padat yang bagian dalamnya terisi seperti balok atau kubus kayu, atau model-model bangun ruang yang daerah dalamnya kosong. Kedua jenis bentuk bangun tersebut dapat digunakan sebagai model-model bangun ruang.

## 5. Hubungan antara Titik, Garis, dan Bidang

### a. Hubungan antara titik dan garis

Hubungan antara titik dan garis dapat terjadi dalam dua kondisi. Pertama, titik pada garis dan kedua, titik di luar garis. Letak titik pada garis apabila titik tersebut ada pada garis, atau titik tersebut menjadi bagian dari garis. Apabila titik tersebut diiriskan ( $\cap$ ) dengan garis hasilnya adalah titik itu sendiri (gambar kanan).

Sedangkan gambar kiri adalah letak titik di luar garis. Titik di luar garis apabila titik tersebut tidak menjadi bagian dari garis, atau apabila titik tersebut diiriskan ( $\cap$ ) dengan garis hasilnya himpunan kosong ( $\emptyset$ ). Berikut gambar hubungan titik dengan garis.



Sebuah titik yang terletak pada sebuah garis memisahkan titik-titik pada garis menjadi tiga bagian yaitu, pertama titik-titik di sebelah kiri garis, kedua titik-titik di sebelah kanan garis (dua buah setengah garis) dan ketiga titik itu sendiri. Seperti pada gambar di atas titik Q pada garis  $\ell$  yang memisahkan titik-titik pada  $\ell$  menjadi tiga bagian pertama titik-titik dari Q ke kanan atas, kedua titik-titik dari Q ke kiri bawah, dan ketiga titik Q itu sendiri.

#### b. Hubungan antara titik dengan bidang

Keadaan di atas berlaku pula untuk hubungan titik dengan bidang. Titik terletak pada bidang apabila irisan titik dengan bidang menghasilkan titik itu sendiri. Atau titik tersebut menjadi bagian bidang. Sedangkan titik tidak pada bidang apabila irisannya himpunan kosong. Coba anda gambarkan hubungan kedua kondisi tersebut pada lembaran kertas latihan anda !

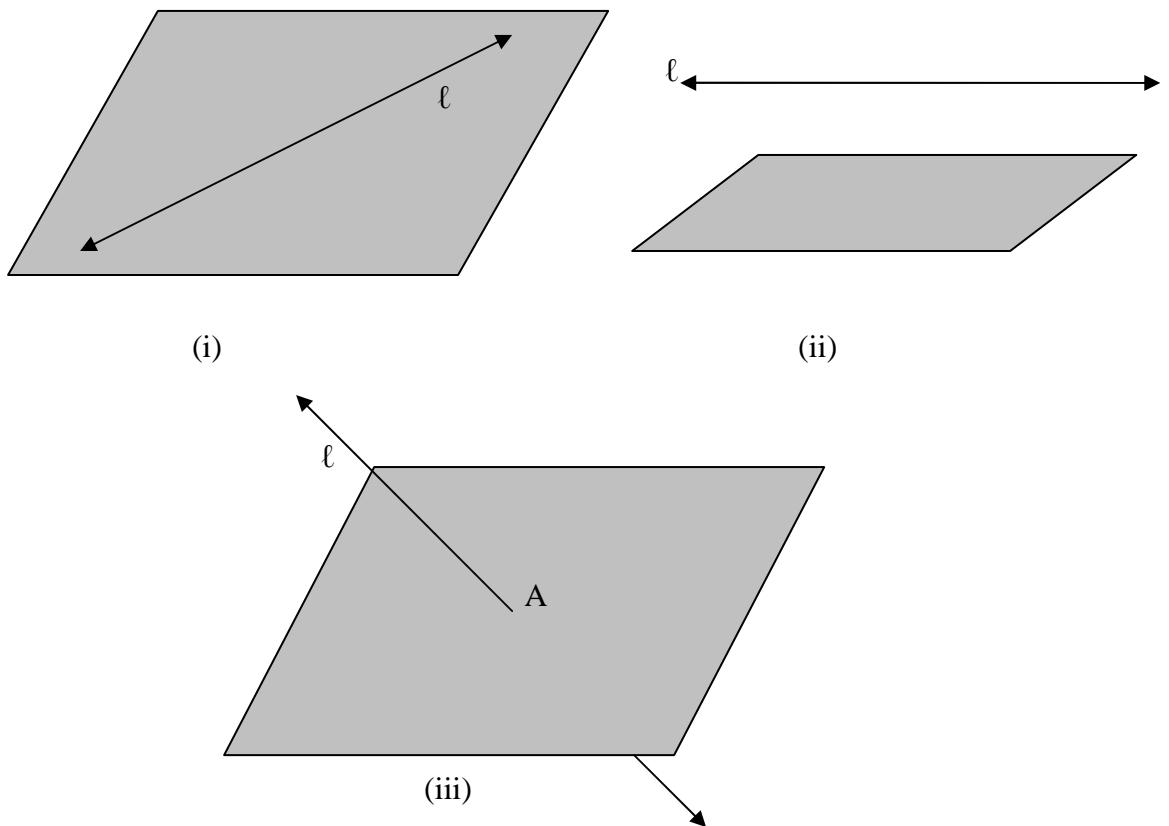


Titik A pada bidang persegi panjang, sedangkan titik B tidak pada bidang tersebut.

### c. Hubungan antara garis dan bidang

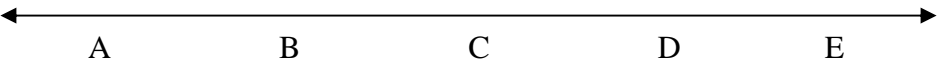
Hubungan antara garis dan bidang dapat diklasifikasikan menjadi: 1) garis terletak pada bidang, 2) garis tidak pada bidang, dan 3) garis menembus/memotong bidang.

Garis terletak pada bidang apabila garis menjadi bagian dari bidang, atau irisan garis dengan bidang menghasilkan garis itu sendiri. Letak garis  $\ell$  pada bidang (gambar i) membagi titik-titik pada bidang menjadi dua setengah bidang dan garis itu sendiri. Titik-titik di setengah bidang pertama berada di sebelah atas garis  $\ell$ , titik-titik di setengah bidang kedua terletak disebelah bawah garis  $\ell$ , dan ketiga titik-titik pada garis itu sendiri. Letak garis di luar bidang apabila garis tidak menjadi bagian bidang, atau irisan garis dengan bidang merupakan himpunan kosong. Adapun garis menembus/memotong bidang apabila persekutuan antara garis dan bidang adalah sebuah titik. Berikut tiga kondisi/hubungan antara garis dengan bidang.



## LATIHAN

Petunjuk: Kerjakan soal-soal berikut secara cermat !

1. Apa yang anda ketahui tentang Euclide dan bukunya Element ?
2. Apa yang dimaksudkan oleh Euclide tentang unsur primitive dalam bukunya Element ?
3. Klasifikasikan konsep-konsep geometri ke dalam unsur-unsur struktur pembentuknya ! Jelaskan setiap unsur tersebut !
4. Bagaimana keberadaan titik dengan garis, titik dengan bidang, dan garis dengan bidang ?
5. Bagaimana menurut pendapat anda apakah boleh kita mengatakan
  - a. Garis kumpulan titik-titik ?
  - b. Bidang kumpulan titik-titik ?
  - c. Bidang kumpulan garis-garis ?
  - c. Ruang kumpulan garis-garis ?
 Kemukakan alasan dari setiap jawaban anda
6. 

Ada berapa nama untuk sebuah garis di atas ? Sebutkan satu persatu !
7. Buktikan secara deduktif bahwa jumlah sudut dalam segitiga adalah  $180^\circ$  !
8. Cari satu cara pembuktian lain untuk teorema Pythagoras !
9. Jelaskan keadaan hubungan titik dengan garis !
10. Jelaskan keadaan hubungan garis dengan bidang !

Rambu-rambu jawaban

Untuk nomor 1, 2, 3, 4 dan 5 lihat kembali kegiatan belajar 1 terutama yang membahas titik, garis, bidang serta hubungan diantara ketiganya.

Untuk soal nomor 6 lakukan penamaan garis mulai dari dua huruf, tiga huruf, empat huruf dan temukan polanya atau hitung banyaknya dengan cara manual.

Untuk soal nomor 7 gambar sebuah persegi, kemudian buat beberapa segitiga siku-siku di dalam persegi tersebut sehingga diantara segitiga tersebut ada sebuah persegi kecil.

Dengan memisalkan sisi-sisi segitiga dengan a, b, dan c turunkan teorema tersebut.

Untuk soal nomor 8 buat setiga sembarang, buat garis sejajar salah satu sisi melalui titik sudut segitiga tersebut. Gunakan sifat sudut bersebrangan, dan turunkan torema tersebut.

Untuk menjawab soal nomor 9 dan 10 baca dan cermati kembali kegiatan ahir dari kegiatan belajar 1 di atas.

## **RANGKUMAN**

Struktur dalam geometri terbentuk dari unsure-unsur yang tidak didefinisikan yaitu titik, garis, dan bidang. Unsur-unsur yang didefinisikan yang dikembangkan dari unsure yang tidak didefinisikan seperti, sinar garis, segitiga, kubus, dan lain sebagainya. Aksioma atau postulat yaitu anggapan dasar yang disepakati benar tanpa harus dibuktikan serta teorema/rumus/dalil yaitu anggapan sementara yang kebenarannya harus dibuktikan melalui proses pembuktian deduktif.

Titik adalah konsep abstrak yang tidak berwujud atau tidak berbentuk, tidak mempunyai ukuran, tidak mempunyai berat, atau tidak mempunyai panjang, lebar, atau tinggi. Titik dapat digambarkan dengan sebuah noktah. Titik diberi nama dengan menggunakan huruf kapital yang diletakan didekat titik tersebut.

Garis adalah ide atau gagasan abstrak yang bentuknya lurus, memanjang ke dua arah, tidak terbatas atau tidak bertitik akhir, dan tidak tebal.

Garis dapat dimodelkan dengan hasil goresan alat tulis pada bidang tulis, kertas, atau papan tulis dengan bentuk yang lurus. Atau model garis dapat dibuat dengan menggambar bagian sisi benda yang lurus, misalnya menggambar salah satu sisi penggaris kayu. Menamai sebuah garis dapat dilakukan dengan menggunakan sebuah hurup kecil pada salah satu ujung garis atau dua hurup besar yang diletakan pada dua titik di garis tersebut. Garis disebut juga sebagai unsur geometri satu dimensi. Karena garis adalah konsep yang hanya memiliki unsur panjang saja (linier).

Bidang diartikan sebagai permukaan yang rata, meluas ke segala arah dengan tidak terbatas, dan tidak memiliki tebal. Model bidang dapat digambarkan oleh bagian dari benda, misalnya bagian permukaan kaca, permukaan daun pintu, lembaran kertas, atau dinding tembok kelas yang rata. Atau bidang dapat diperoleh dengan cara mengiris tipis-tipis permukaan benda sehingga diperoleh lembaran-lembaran tipis. Memberi nama sebuah bidang dapat menggunakan sebuah hurup kecil atau hurup-hurup Yunani seperti  $\alpha$  (alpa),  $\beta$  (beta),  $\gamma$  (gamma) yang diletakan di daerah dalam bidang tersebut. Atau menggunakan hurup-hurup besar yang disimpan di titik-titik sudut bidang tersebut.

Ruang diartikan sebagai unsur geometri yang memiliki panjang, lebar, dan tinggi yang terus mengembang tidak terbatas. Ketiga unsur pembentuk ruang tersebut terus berkembang tanpa batas. Oleh karenanya ruang disebut sebagai bangun tiga dimensi karena memiliki unsur panjang, lebar, dan tinggi.

Model bangun ruang adalah benda tiga dimensi yang solid atau padat yang mencerminkan berkumpulnya titik-titik. Misalnya balok atau kubus kayu, prisma segitiga padat dan sebagainya.

Akan tetapi kita dapat membuat model-model bangun ruang yang bagian dalamnya kosong, misalnya kardus bekas bungkus kulkas, bekas bungkus mesin cuci, bekas bungkus TV dan sebagainya.

### **TES FORMATIF 1**

Pilih salah satu option dari setiap soal berikut yang anda angap paling benar dengan cara memberi silang.

1. Titik menempati ruang yang banyaknya tak terhinga. Apabila titik-titik membentuk bangun datar yang rata yang banyaknya tak terhingga, maka titik-titik tersebut akan menyerupai
  - a. garis
  - b. kurva
  - c. bidang
  - d. ruang
2. Apabila sebuah garis terletak pada bidang maka titik-titik pembentuk garis tersebut bagian dari bidang. Pernyataan tersebut adalah,
  - a. benar
  - b. salah
  - c. bisa benar atau salah
  - d. tidak keduanya
3. Untuk mengajak anak belajar konsep titik, garis, dan bidang sebaiknya dimulai dari,
  - a. membahas titik, garis, dan bidang secara berurutan
  - b. membahas bidang ke titik, kemudian ke garis
  - c. membahas ruang kemudian bidang, garis, dan titik
  - d. membahas garis, titik dilanjutkan membahas bidang dan ruang
4. Sebuah garis dan bidang tidak terletak pada bidang yang sama dan tidak berpotongan, maka irisan keduanya menghasilkan,
  - a. sebuah titik
  - b. dua titik
  - c. tak hingga titik
  - d. himpunan kosong
5. Terdapat dua bidang saling berpotongan dan tidak berimpitan, maka perpotongannya berbentuk,
  - a. titik
  - b. garis
  - c. bidang
  - d. ruang



6. Apabila sebuah titik terletak pada sebuah garis maka titik tersebut akan,
- membagi garis menjadi dua himpunan bagian yang saling lepas
  - membagi garis menjadi tiga himpunan bagian yang saling lepas
  - membagi garis menjadi dua setengah garis yang saling berpotongan
  - membagi garis menjadi dua sinar garis yang sejajar
7. Apabila garis terletak pada sebuah bidang maka garis tersebut akan,
- membagi bidang menjadi dua setengah bidang
  - menembus bidang
  - sejajar bidang
  - berpotongan dengan bidang
8. Irisan dari dua buah bidang yang saling berpotongan akan berbentuk . . .
- titik
  - garis
  - Bidang
  - ruang
9. Perpotongan bidang dengan ruang akan membentuk . . .
- titik
  - garis
  - bidang
  - ruang
10. Yang salah dari pernyataan di bawah ini adalah . . .
- dua garis sejajar tidak mempunyai titik potong
  - garis  $\ell$  sejajar bidang  $\alpha$  apabila garis-garis yang terletak pada bidang  $\alpha$  tidak berpotongan dengan garis  $\ell$
  - garis  $\ell$  tegak lurus bidang  $\alpha$  apabila garis  $\ell$  tegak lurus garis-garis yang terletak pada bidang  $\alpha$
  - dua garis bersilangan apabila tidak ada titik potong diantara kedua garis tersebut tetapi kedua garis tersebut sebidang

### BALIKAN DAN TINDAK LANJUT

Untuk mengetahui tingkat penguasaan anda cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat pada bagaian akhir Bahan Belajar Mandiri ini. Hitung jawaban benar anda, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

Rumus

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{-----}} \times 100 \%$$

**Kriteria**

90 % - 100% = baik sekali

80% - 89% = baik

70% - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila tingkat penguasaan anda mencapai 80% ke atas, anda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar 2. Tetapi bila tingkat penguasaan anda masih di bawah 80%, anda harus mengulangi Kegiatan Belajar 1, terutama bagian yang belum anda kuasai.

## KEGIATAN BELAJAR 2

# Sinar Garis, Ruas Garis, dan Sudut

---

---

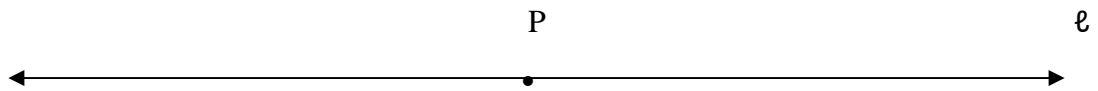
### PENGANTAR

Sejak Amerika Serikat melakukan pembaharuan pembelajaran tahun 1958 dikarenakan keberhasilan Uni Soviet meluncurkan pesawat ruang angkasa Sputnik tahun 1957 matematika tradisional di Amerika Serikat diganti dengan *New Math* (Matematika Modern). Walaupun sebenarnya gerakan Matematika Modern di Amerika Serikat sudah dimulai sejak tahun 1955. Perubahan dari matematika tradisional menjadi Matematika Modern termasuk geometri lebih menekankan kepada pembenahan dalam notasi, metodologi pembelajaran dan penambahan beberapa topik, serta himpunan sebagai alat untuk mempelajari konsep-konsep geometri. Konsep-konsep geometri yang dibenahi diantaranya adalah konsep dasar seperti sinar garis, ruas garis, dan sudut.

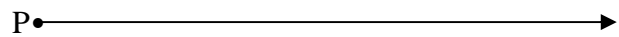
Sinar garis, ruas garis, dan sudut adalah konsep-konsep yang dikembangkan dari titik dan garis. Sinar garis, ruas garis, dan sudut adalah unsur-unsur yang mempunyai definisi dikembangkan dari unsur-unsur yang tidak didefinisikan yaitu titik dan garis. Seperti yang telah dikemukakan di kegiatan belajar 1 bahwa dalam struktur geometri dari unsur yang tidak didefinisikan dikembangkan menjadi unsur yang didefinisikan, aksioma/postulat, dan teorema. Diantara unsur-unsur itu saling sinergi satu dengan yang lain dan akhirnya ditemukan hal-hal baru baik unsur-unsur yang tidak didefinisikan, unsur-unsur yang didefinisikan, aksioma/postulat, atau teorema-teorema baru. Proses ini yang membuat matematika dan cabang-cabangnya terus berkembang.

### 1. Sinar Garis

Pada kegiatan belajar 1 disinggung bahwa apabila sebuah titik terletak pada sebuah garis maka titik tersebut akan membagi himpunan titik pada garis menjadi tiga himpunan titik yang saling lepas (*disjoint*). Apabila sebuah titik terletak pada sebuah garis maka titik tersebut membagi garis menjadi dua himpunan titik pada setengah garis. Berikut gambar dua setengah garis yang dipotong oleh sebuah titik P.

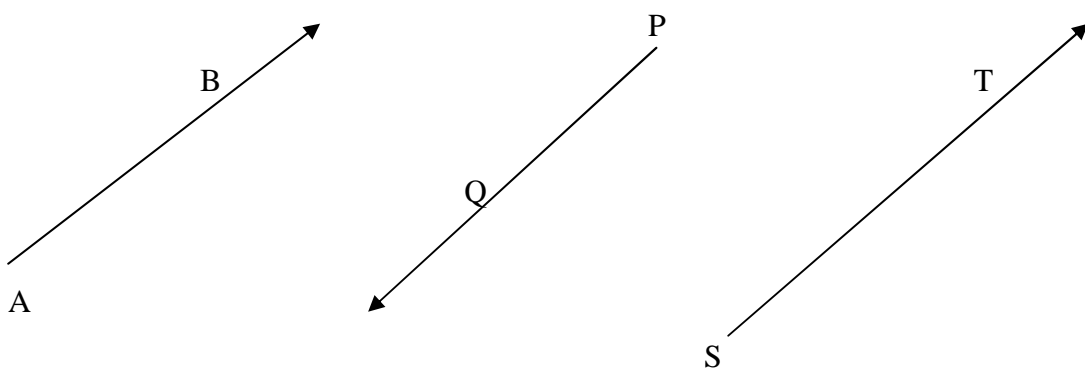


Apabila titik P digabungkan dengan setengah garis pertama maka akan diperoleh sinar garis. Berikut gambar sinar garis sebagai setengah garis.



Gabungan antara sebuah titik dengan himpunan titik-titik setengah garis dinamakan sinar garis. Sinar garis adalah bagian dari garis yang memanjang ke satu arah dengan panjang tidak terhingga.

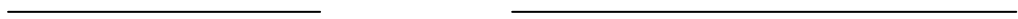
Memodelkan sebuah sinar garis dapat dilakukan seperti gambar-gambar di atas, dimulai dari sebuah titik yang disebut titik pangkal dan memanjang ke satu arah. Memberi nama sebuah sinar garis biasanya menggunakan dua huruf kapital. Huruf pertama diletakan pada pangkal sinar garis, dan huruf ke dua diletakan pada salah satu titik di bagian yang memanjang dari sinar tersebut. Berikut sinar garis dengan nama-namanya.



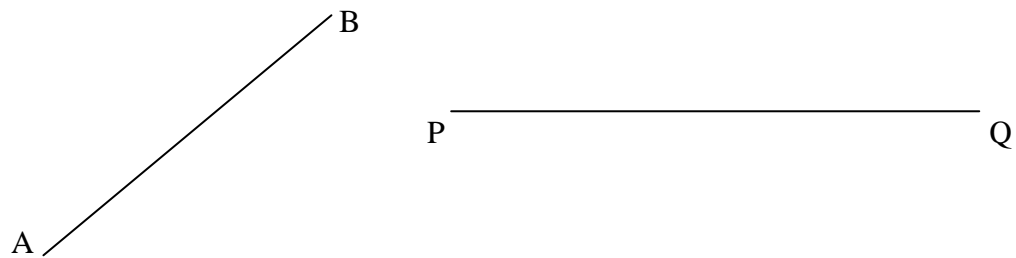
Gambar di atas adalah sinar AB, sinar PQ, dan sinar ST. Untuk menyatakan sinar AB dapat ditulis AB, sinar PQ adalah PQ, dan sinar ST adalah ST.

## 2. Ruas Garis

Apabila sinar garis adalah gabungan antara satu titik dengan himpunan titik-titik pada setengah garis, maka ruas garis adalah bagian dari setengah garis. Ruas garis adalah himpunan titik yang memanjang dengan posisi lurus dan dibatasi oleh dua buah titik. Berikut gambar ruas garis.



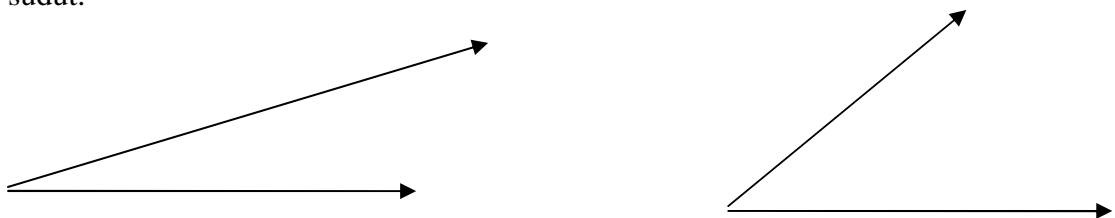
Menamai sebuah ruas garis menggunakan dua huruf besar yang diletakan pada ujung-ujung ruas garis tersebut. Berikut gambar dan nama ruas garis-ruas garis tersebut.



Gambar di atas adalah ruas garis AB dan ruas garis PQ. Ruas garis AB ditulis dengan AB dan ruas garis PQ ditulis dengan PQ.

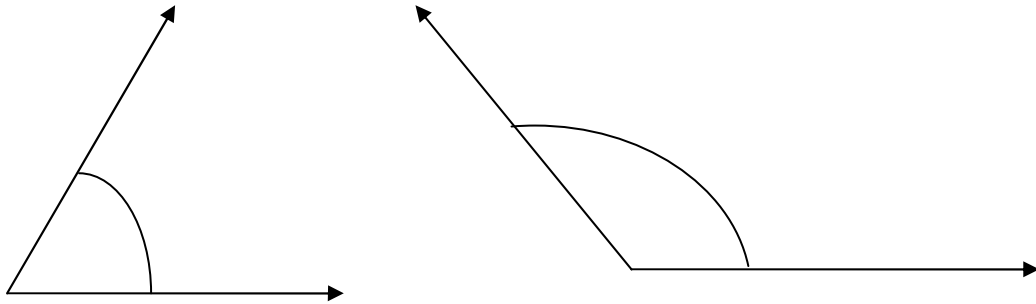
## 3. Sudut

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

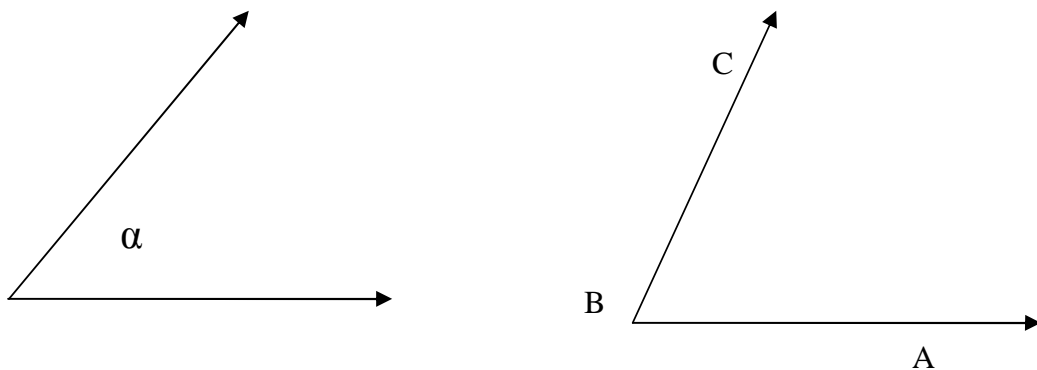


Gambar di sebelah kanan adalah sudut yang dibentuk oleh dua buah sinar garis yang bersekutu pada pangkal-pangkal sinar garis tersebut.

Sudut yang terbentuk dari dua buah sinar garis adalah rentangan terkecil dan bukan rentangan besarnya. Berikut adalah sudut yang terbentuk dari gabungan dua sinar garis dimaksud.



Memberi nama sebuah sudut dapat dilakukan dengan menggunakan satu huruf misalnya  $\alpha$ ,  $\beta$ , atau  $\gamma$  yang diletakan di daerah dalam sudut. Atau menggunakan tiga huruf besar, satu huruf diletakan pada titik sudut dan dua huruf yang lain diletakan pada pemanjangan sinar-sinaranya. Berikut dua cara penamaan sudut.

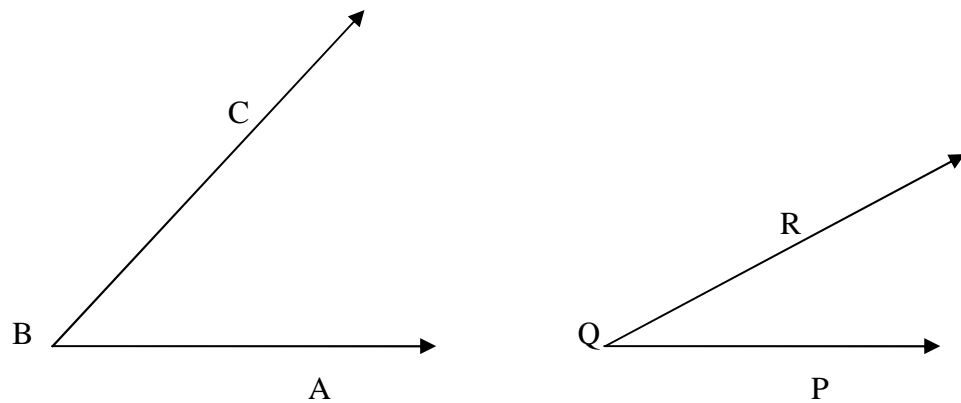


Sudut di sebelah kiri adalah sudut  $\alpha$ , sedangkan sudut di sebelah kanan adalah sudut ABC atau sudut CBA. Memberi nama sudut seperti yang di sebelah kanan huruf yang terletak pada titik sudut harus diletakan di tengah-tengah.

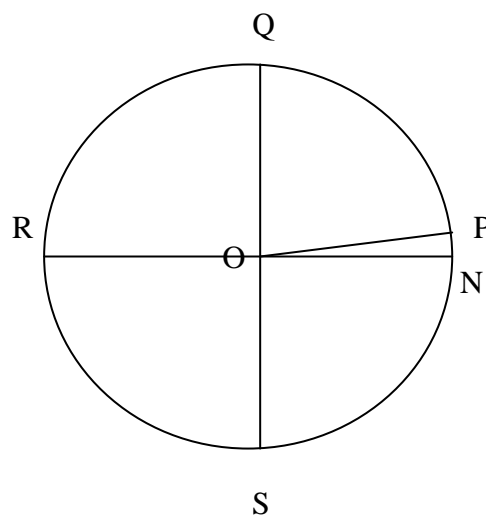
Notasi untuk sudut ABC dapat ditulis dengan  $\angle ABC$ .

#### 4. Satuan Sudut

Mengukur besar sebuah sudut dapat dilakukan dengan menggunakan satuan tidak baku atau satuan baku. Ukuran sudut dengan satuan tidak baku dapat menggunakan pojok atau sudut lain. Misalnya besar sudut ABC dua kali besar sudut PQR seperti gambar di bawah ini.

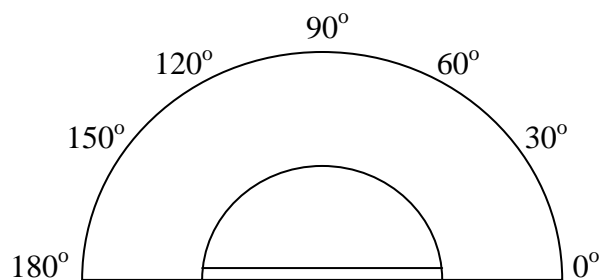


Satuan sudut baku dikenal derajat dan radian. Satu derajat didefinisikan sama dengan satupertigaratus enam puluh putaran apabila titik ujung sebuah ruas garis diputar penuh dan ujung titik lainnya sebagai pusat putaran. Atau satu putaran sama dengan tiga ratus enam puluh derajat. Berikut gambar besar sudut NOP sama dengan 1 derajat ( $1^\circ$ ) atau satupertigaratus enam puluh putaran.

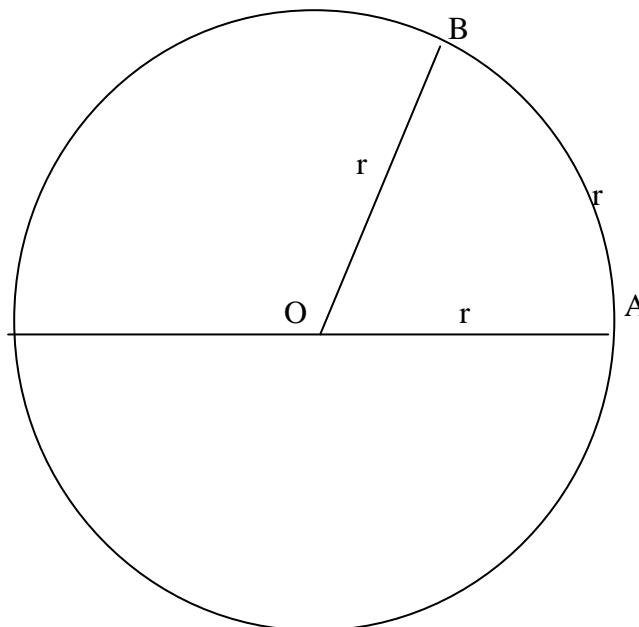


Juring NOP sama dengan  $\frac{1}{360}$  daerah lingkaran O, sehingga besar sudut NOP sama dengan  $\frac{1}{360} \times 360^\circ$  atau besar sudut NOP =  $1^\circ$ .

Untuk menentukan besar sebuah sudut dapat menggunakan alat yang disebut dengan busur derajat. Bentuk busur derajat adalah setengah lingkaran yang ditera menjadi 180 bagian yang sama. Berikut gambar busur derajat.



Selain derajat satuan sudut yang lain adalah radian. Besar sudut satu radian (1 rad) didefinisikan sama dengan besar sudut yang menghadapi tali busur dengan panjang  $r$  (jari-jari). Berikut gambar besar sudut 1 radian.



Dari gambar di atas panjang  $AO = OB = r =$  jari-jari lingkaran. Busur AB sama dengan  $r$ . Sehingga besar sudut AOB adalah 1 radian.

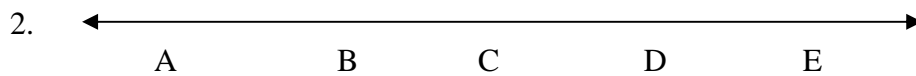
Kita dapat mengkonversi besar sudut radian ke dalam derajat atau sebaliknya. Dari definisi sudut radian di atas, kita dapat menentukan besar sudut satu lingkaran



penuh dalam satuan radian, yaitu keliling lingkaran ( $2\pi r$ ) dibagi jari-jari lingkaran ( $r$ ). Atau besar sudut satu lingkaran penuh dalam satuan radian adalah  $(2\pi r)/r = 2\pi$ . Sedangkan di depan kita sudah menentukan bahwa besar sudut satu lingkaran penuh dalam satuan derajat adalah  $360^\circ$ . Jadi  $2\pi$  radian =  $360^\circ$ , atau  $1$  radian  $\approx 57^\circ$ .

### LATIHAN

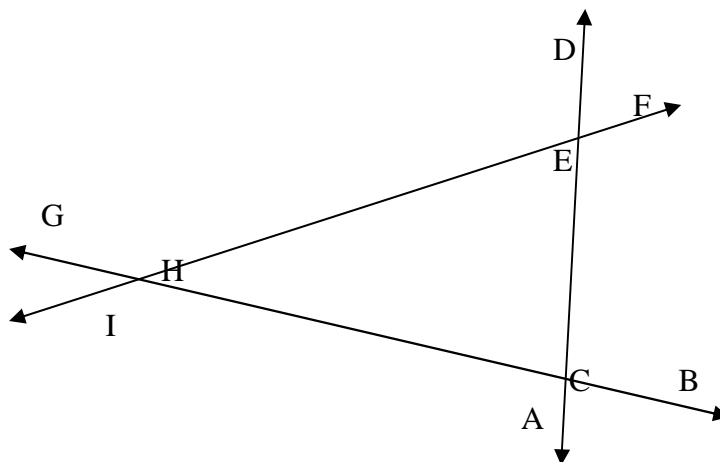
1. Jelaskan apa perbedaan antara sinar garis dan ruas garis !



Tentukan banyak sinar garis dan banyak ruas garis yang dapat dibuat dari gambar di atas !

3. Jelaskan yang dimaksud dengan sudut ! Sudut lancip, sudut tumpul, dan sudut siku-siku !

4. Tentukan banyak sudut dari gambar di bawah ini !



5. Ubah satuan sudut berikut ke dalam satuan radian !

- a.  $45^\circ$                       b.  $120^\circ$                       c.  $215^\circ$                       d.  $315^\circ$

6. Ubah satuan sudut berikut ke dalam derajat !

- a.  $\pi/2$                       b.  $2\pi/3$                       d.  $3\pi/2$                       d.  $4\pi/5$

7. Buat sudut  $0^\circ$  dari dua sinar garis !

8. Buat sudut  $180^\circ$  dari dua sinar garis !

9. Buat sudut  $90^\circ$  dari dua buah sinar garis !

10. Buat sebuah segitiga tentukan jumlah sudut dalamnya !

### Rambu-rambu Jawaban

Untuk jawaban nomor 1 lihat kembali definisi sinar garis dan ruas garis

Untuk jawaban nomor 2 mulai dari titik terkiri kemudian pasangkan dengan titik-titik yang ada di sebelah kanannya. Dan lakukan kebalikannya, kemudian hitung banyak sinar garis yang terjadi.

Untuk nomor 3 kembali lihat definisi tentang sudut, sudut lancip, sudut siku, dan sudut tumpul.

Untuk soal nomor 4 ambil setiap tiga huruf yang membentuk sudut, kemudian hitung banyak sudut yang terjadi.

Untuk soal nomor 5 lihat kembali cara pengubahan/konversi satuan sudut derajat menjadi satuan radian.

Untuk soal nomor 6 lihat kembali cara pengubahan/konversi satuan sudut radian menjadi satuan sudut derajat.

Untuk soal nomor 7 buat dua sinar garis yang berimpit. Untuk soal nomor 8 buat dua sinar garis yang membentuk garis lurus. Untuk soal nomor 9 buat dua sinar garis yang saling tegak lurus. Untuk soal nomor 10 buat segitiga jumlahkan besar sudut-sudutnya dengan cara menggunting sudut-sudut segitiga tersebut dan simpan pada sebuah garis lurus.

### **RANGKUMAN**

Gabungan antara sebuah titik dengan himpunan titik-titik setengah garis dinamakan sinar garis. Sinar garis adalah bagian dari garis yang memanjang ke satu arah dengan panjang tidak terhingga.

Memodelkan sebuah sinar garis dapat dilakukan dengan membuat gambar sebuah titik sebagai titik pangkal dan dipanjangkan ke satu arah.

Memberi nama sebuah sinar garis biasanya menggunakan dua huruf kapital. Huruf pertama diletakan pada pangkal sinar garis, dan huruf ke dua diletakan pada salah satu titik di bagian yang memanjang dari sinar tersebut.

Ruas garis adalah himpunan titik-titik dengan kedudukan memanjang dan posisi lurus serta dibatasi oleh dua buah titik. Menamai sebuah ruas garis menggunakan dua huruf besar yang diletakan di ujung-ujung ruas garis tersebut.

Sebuah sudut adalah gabungan dua buah sinar tidak kolinier (sinar-sinar itu tidak terletak pada sebuah garis) yang bersekutu pada pangkalnya. Sudut yang terbentuk dari dua buah sinar garis adalah rentangan terkecilnya dan bukan rentangan besarnya.

Memberi nama sebuah sudut dapat dilakukan dengan menggunakan satu huruf misalnya  $\alpha$ ,  $\beta$ , atau  $\gamma$  yang diletakan di daerah dalam sudut. Atau menggunakan tiga huruf besar, satu huruf diletakan pada titik sudut dan dua huruf yang lain diletakan pada pepanjangan sinar-sinarnya. Notasi untuk sudut ABC dapat ditulis dengan  $\angle ABC$ .

Mengukur besar sebuah sudut dapat dilakukan dengan menggunakan satuan sudut tidak baku atau satuan sudut baku. Ukuran sudut dengan satuan tidak baku dapat menggunakan pojok atau sudut lain. Satuan sudut baku dikenal derajat dan radian. Satu derajat didefinisikan sama dengan satupertiga ratus enam puluh putaran apabila titik ujung sebuah ruas garis diputar penuh dan ujung titik lainnya sebagai pusat putaran. Atau satu putaran sama dengan tiga ratus enam puluh derajat. Alat untuk menentukan besar sebuah sudut dapat digunakan busur derajat. Bentuk busur derajat adalah setengah lingkaran yang ditera menjadi 180 bagian yang sama. Berikut gambar busur derajat.

Selain derajat satuan sudut yang lain adalah radian. Besar sudut satu radian (1 rad) didefinisikan sama dengan besar sudut yang menghadapi tali busur dengan panjang  $r$  (jari-jari). Besar sudut satu lingkaran penuh dalam satuan radian adalah  $(2\pi r)/r = 2\pi$ . Sedangkan di depan kita sudah menentukan bahwa besar sudut satu lingkaran penuh dalam satuan derajat adalah  $360^\circ$ . Jadi  $2\pi$  radian  $= 360^\circ$ , atau 1 radian  $\approx 57^\circ$ .

## TES FORMATIF 2

1. Sudut didefinisikan sebagai . . .

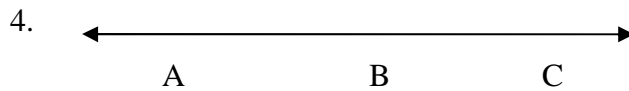
- dua sinar garis yang berpotongan
- dua sinar garis yang bersekutu pada pangkalnya
- dua garis yang berpotongan
- dua garis berimpit

2. Besar sudut-sudut dalam segitiga sama sisi adalah . . .

- $30^\circ$
- $45^\circ$
- $60^\circ$
- $90^\circ$

3. Besar sudut pada kaki-kaki sebuah segitiga siku-siku sama kaki adalah . . .

- a.  $15^\circ$                       b.  $30^\circ$                       c.  $45^\circ$                       d.  $60^\circ$

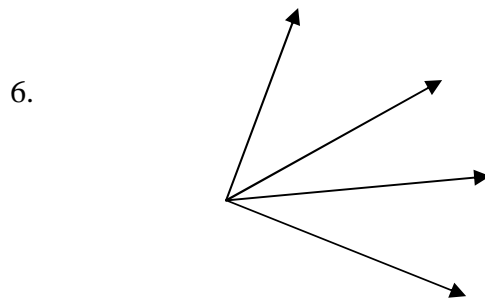


Banyak nama garis dari gambar di atas adalah . . .

- a. 3                      b. 4                      c. 5                      d. 6

5. Banyak ruas garis berbeda dari gambar soal nomor 4 di atas adalah . . .

- a. 3                      b. 4                      c. 5                      d. 6



Banyak sudut berbeda dari gambar di atas adalah . . .

- a. 3                      b. 4                      c. 5                      d. 6

7. Banyak nama sudut dari gambar soal nomor 6 di atas adalah . . .

- a. 6                      b. 8                      c. 10                      d. 12

8. Besar sudut  $135^\circ$  dalam satuan sudut radian adalah . . .

- a.  $3\pi/2$                       b.  $3\pi/4$                       c.  $2\pi/3$                       d.  $3\pi/6$

9. Besar sudut  $4\pi/5$  dalam satuan derajat adalah . . .

- a.  $144^\circ$                       b.  $108^\circ$                       c.  $72^\circ$                       d.  $36^\circ$

10. Jumlah sudut dalam sebuah segitiga tumpul adalah . . .

- a.  $180^\circ$                       b.  $270^\circ$                       c.  $300^\circ$                       d.  $360^\circ$

### BALIKAN DAN TINDAKLANJUT

Untuk mengetahui tingkat penguasaan anda cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat pada bagaian akhir Bahan Belajar Mandiri ini. Hitung jawaban benar anda, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi Kegiatan Belajar 2.

### Rumus

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{10} \times 100 \%$$

### Kriteria

90 % - 100% = baik sekali

80% - 89% = baik

70% - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila tingkat penguasaan anda mencapai 80% ke atas, anda dapat melanjutkan ke Kegiatan Belajar 3. Tetapi bila tingkat penguasaan anda masih di bawah 80%, anda harus mengulangi Kegiatan Belajar 2, terutama bagian yang belum anda kuasai.

### KEGIATAN BELAJAR 3

## Kurva dan Jenis-Jenis Kurva

---

### PENGANTAR

Dalam kehidupan sehari-hari kita banyak menjumpai hal-hal yang berkaitan dengan kurva, misalnya tambang, tali rafia, benang, simpul dan sebagainya. Konsep kurva dikembangkan dari garis yang keadaannya tidak selalu harus lurus. Kurva boleh lengkung, berkelok-kelok, memotong dirinya, atau menyatu/menyambung antara titik awal dan akhirnya. Bentuk geometri satu dimensi dikembangkan dari konsep kurva, misalnya ruas garis disebut sebagai kurva terbuka sederhana. Segitiga, segiempat, lingkaran, dan sebagainya disebut sebagai kurva tertutup sederhana.

Kurva tidak hanya dapat diletakan pada sebuah bidang, tetapi kita dapat meletakkan kurva pada ruang. Oleh karena itu klasifikasi kurva dapat dilihat keberadaannya pada bidang dan pada ruang. Ada empat jenis kurva apabila kita melihatnya kedudukannya pada bidang, dan ada delapan jenis kurva apabila kita melihat kedudukannya pada ruang.

#### 1. Kurva

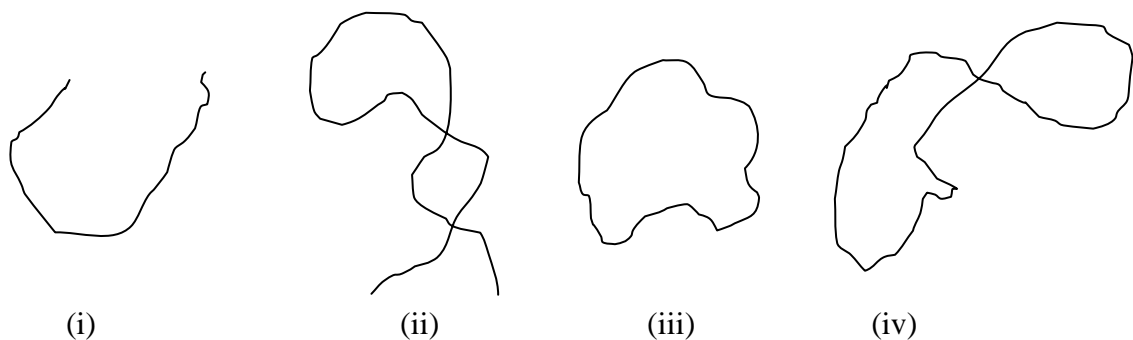
Kurva atau disebut juga dengan lengkungan adalah bentuk geometri satu dimensi yang dapat terletak pada bidang atau ruang. Kurva yang terletak pada bidang didefinisikan sebagai hasil goresan alat tulis yang meninggalkan bekas pada bidang tulis dengan tanpa mengangkat. Ketika alat tulis yang digoreskan pada bidang tulis tidak diangkat maka akan dihasilkan goresan yang kontinu (tidak terputus) dan gambar itulah yang dimaksud dengan kurva atau lengkungan. Tetapi ketika goresan pada bidang tulis diangkat dan kemudian dilanjutkan sehingga menjadi goresan yang tidak kontinu (terputus) maka gambar yang diperoleh adalah bukan kurva.

##### a. Jenis-jenis Kurva

Kurva atau lengkungan yang terletak pada bidang dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis. Kurva terbuka sederhana, kurva terbuka tidak sederhana, kurva tertutup sederhana, dan kurva tertutup tidak sederhana. Kurva terbuka sederhana adalah

lengkungan yang titik berangkat/awalnya tidak berimpit dengan titik akhirnya dan tidak terdapat titik potong pada dirinya. Kurva terbuka tidak sederhana adalah lengkungan yang titik berangkatnya/awal tidak berimpit dengan titik akhirnya dan ada titik potong dalam dirinya. Kurva tertutup sederhana adalah lengkungan yang titik berangkatnya/awal berimpit dengan titik akhirnya dan tidak ada titik potong pada dirinya.

Apabila sebuah kurva tertutup sederhana terletak pada bidang kurva tersebut membagi bidang menjadi tiga himpunan titik yang saling lepas. Pertama himpunan titik di dalam kurva, kedua himpunan titik di luar kurva, dan ketiga himpunan titik pada kurva. Kurva tertutup tidak sederhana adalah lengkungan yang titik berangkatnya saling berimpit dengan titik akhirnya dan ada titik potong pada dirinya. Kurva tertutup tidak sederhana pada bidang minimal membagi himpunan titik pada bidang menjadi empat himpunan titik saling lepas. Di bawah ini adalah gambar empat jenis kurva tersebut.

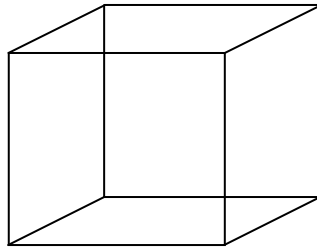


Gambar i adalah kurva terbuka sederhana, gambar ii adalah kurva terbuka tidak sederhana, gambar iii adalah kurva tertutup sederhana, dan gambar iv adalah kurva tertutup tidak sederhana.

Selain kurva dapat ditempatkan pada bidang kurva juga dapat ditempatkan pada ruang. Misalnya ambil seutas tali pelastik kemudian jatuhkan ke atas meja, maka kemungkinannya tidak semua tali tersebut jatuh rata pada bidang meja, tetapi ada bagian kurva yang tidak menempel pada permukaan meja. Atau ada bagian kurva yang tidak sebidang dengan bagian lainnya. Atas dasar itu kurva dapat diklasifikasi ke dalam delapan jenis, yaitu kurva terbuka sederhana sebidang, kurva terbuka sederhana tidak sebidang, kurva terbuka tidak sederhana sebidang, kurva terbuka tidak sederhana tidak sebidang, kurva tertutup sederhana sebidang, kurva tertutup sederhana tidak sebidang,

kurva tertutup tidak sederhana sebidang, dan kurva tertutup tidak sederhana tidak sebidang.

Di bawah ini adalah gambar rangka kubus, beri nama dan kemudian tentukan delapan jenis kurva yang telah disebutkan di atas.



### **LATIHAN**

1. Jelaskan definisi kurva
2. Sebutkan jenis kurva apabila dilihat kedudukannya pada bidang
3. Sebutkan jenis kurva apabila dilihat kedudukannya pada ruang
4. Kurva tergolong ke dalam dimensi berapa, jelaskan !
5. Segitiga, segiempat, lingkaran masuk ke dalam jenis kurva apa, jelaskan !

Rambu-rambu Jawaban

Untuk nomor 1 lihat kembali definisi kurva. Untuk nomor 2 dan 3 perhatikan kembali jenis kurva pada bidang dan pada ruang. Untuk nomor 4 dan 5 jelas.

### **RANGKUMAN**

Kurva atau disebut juga dengan lengkungan adalah bentuk geometri satu dimensi yang dapat terletak pada bidang atau ruang. Kurva yang terletak pada bidang didefinisikan sebagai hasil goresan alat tulis yang meninggalkan bekas pada bidang tulis dengan tanpa mengangkat.

Kurva terbuka sederhana adalah lengkungan yang titik berangkat/awalnya tidak berimpit dengan titik akhirnya dan tidak terdapat titik potong pada dirinya.

Kurva terbuka tidak sederhana adalah lengkungan yang titik berangkatnya/awal tidak berimpit dengan titik akhirnya dan ada titik potong dalam dirinya.







Kurva tertutup sederhana adalah lengkungan yang titik berangkatnya/awal bertemu dengan titik akhirnya dan tidak ada titik potong lainnya. Apabila sebuah kurva tertutup sederhana terletak pada bidang kurva tersebut membagi bidang menjadi tiga himpunan titik yang saling lepas. Pertama himpunan titik di dalam kurva, kedua himpunan titik di luar kurva, dan ketiga himpunan titik pada kurva.

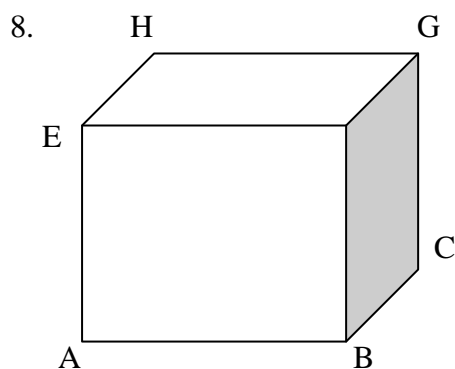
Kurva tertutup tidak sederhana adalah lengkungan yang titik berangkatnya saling bertemu dengan titik akhirnya dan ada titik potong pada dirinya. Kurva tertutup tidak sederhana pada bidang minimal membagi himpunan titik pada bidang menjadi empat himpunan titik saling lepas.

Melihat kedudukan kurva pada ruag kurva dapat diklasifikasi ke dalam delapan jenis, yaitu kurva terbuka sederhana sebidang, kurva terbuka sederhana tidak sebidang, kurva terbuka tidak sederhana sebidang, kurva terbuka tidak sederhana tidak sebidang, kurva tertutup sederhana sebidang, kurva tertutup sederhana tidak sebidang, kurva tertutup tidak sederhana sebidang, dan kurva tertutup tidak sederhana tidak sebidang.

### TES FORMATIF 3

- Yang termasuk ke dalam bukan kurva tertutup sederhana adalah . . .
  - karet gelang
  - segitiga
  - benang yang dijatuhkan ke atas meja
  - lingkaran
- Yang termasuk ke dalam gambar kurva terbuka tidak sederhana adalah . . .
  - 
  - 
  - 
  - 
- Dari gambar pada soal nomor 2 di atas yang termasuk gambar kurva tertutup tidak sederhana adalah . . .
  - 
  - 
  - 
  -
- Segiempat termasuk ke dalam kurva . . .
  - terbuka sederhana
  - terbuka tidak sederhana
  - tertutup sederhana
  - tertutup tidak sederhana

5. Sebuah lingkaran pada bidang membagi bidang menjadi . . .
- dua himpunan titik lepas
  - tiga himpunan titik lepas
  - empat himpunan titik lepas
  - lima himpunan titik lepas
6. Angka delapan termasuk ke dalam jenis kurva . . .
- tertutup sederhana
  - tertutup tidak sederhana
  - terbuka sederhana
  - terbuka tidak sederhana
7. Bila kurva berbentuk angka delapan ditempatkan pada bidang maka bidang akan dibagi oleh kurva tersebut menjadi . . .
- dua himpunan titik saling lepas
  - tiga himpunan titik saling lepas
  - empat himpunan titik saling lepas
  - lima himpunan titik lepas



Gambar kubus ABCDEFGH di samping yang termasuk kurva tertutup sederhana tidak sebidang adalah . . .

- ABCDHG
  - ABCGHDA
  - EFGH
  - BCGFEHB
9. Dari gambar soal nomor 8 ABFEADHE adalah jenis kurva . . .
- tertutup sederhana sebidang
  - tertutup sederhana tidak sebidang
  - tertutup sederhana sebidang
  - tertutup tidak sederhana tidak sebidang
10. EFGH adalah jenis kurva . . .
- tertutup sederhana
  - terbuka sederhana
  - tertutup tidak sederhana
  - terbuka tidak sederhana

### BALIKAN DAN TINDAK LANJUT

Untuk mengetahui tingkat penguasaan anda cocokkan jawaban anda dengan kunci jawaban Tes Formatif 3 yang terdapat pada bagaian akhir Bahan Belajar Mandiri ini. Hitung jawaban benar anda, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi Kegiatan Belajar 3.

### Rumus

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{10} \times 100 \%$$

### Kriteria

90 % - 100% = baik sekali

80% - 89% = baik

70% - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila tingkat penguasaan anda mencapai 80% ke atas, anda dapat melanjutkan ke Bahan Belajar Mandiri berikutnya. Tetapi bila tingkat penguasaan anda masih di bawah 80%, anda harus mengulangi Kegiatan Belajar 3, terutama bagian yang belum anda kuasai.

### KUNCI JAWABAN

#### TES FORMATIF 3

1. c
2. b
3. d
4. c
5. b
6. b
7. c
8. b
9. d
10. a

#### TES FORMATIF 2

1. b
2. c
3. c
4. d
5. a
6. d
7. d
8. b
9. a
10. a

#### TES FORMATIF 1

1. c
2. a
3. c
4. d
5. b
6. a
7. a
8. b
9. c
10. d

**Daftar Pustaka**

Anglin, W. S. *Mathematics: A Concise History and Philosophy*. New York: Springer-Verlag New York, Inc.

Bob Underhill (1981). *Teaching Elementary School Mathematics*. Toronto: Charles E. Merrill Publishing Company.

Clemens, Stanley, R.; O'Daffer, Phares ; Cooney, Thomas, J. (1994). *Geometry*. Canada: Publishing Addison/Wesley.

Ruseffendi, H. E. T. (189). *Dasar-Dasar Matematika Modern dan Komputer untuk Guru*. Bandung: Tarsito.