

BAHAN BELAJAR MANDIRI 2

SEGI BANYAK

PENDAHULUAN

Secara umum bahan belajar mandiri ini menjelaskan tentang segitiga, segiempat, segilima, kongruensi dan kesebangunan.

Setelah mempelajari BBM 2 ini anda diharapkan dapat menjelaskan tentang,

1. Definisi segitiga
2. Macam-macam segitiga dilihat dari keadaan sisi-sisinya
3. Macam-macam segitiga dilihat dari besar sudutnya
4. Definisi segiempat
5. Macam-macam segiempat
6. Definisi segilima
7. Definisi kongruensi
8. Definisi kesebangunan

Untuk membantu anda mencapai tujuan tersebut, BBM 2 ini diorganisasikan menjadi tiga Kegiatan Belajar (KB) sebagai berikut:

KB 1 : Segitiga

KB 2 : Segiempat dan Segilima

KB 3 : Kongruensi dan Kesebangunan

Untuk membantu anda dalam mempelajari BBM 2 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 agar diperoleh pemahaman.
6. Kerjakan soal-soal tes formatifnya untuk mengetahui sejauhmana tingkat penguasaan anda terhadap bahan yang telah dipelajari.

Selamat Belajar !

KEGIATAN BELAJAR 1

Segitiga

PENGANTAR

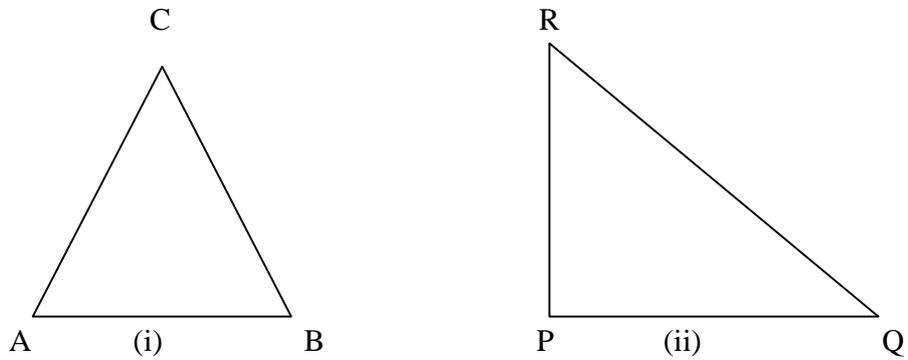
Di lingkungan sekitar kita sering menjumpai dan dihadapkan ke dalam benda-benda geometri yang berbentuk segitiga. Misalnya rangka bagian atap rumah, rangka besi dari sebuah jembatan, sampai dengan segitiga pengaman kendaraan. Segitiga adalah bangun geometri yang termasuk ke dalam jenis kurva tertutup sederhana. Segitiga adalah bangun geometri satu dimensi yang membagi bidang menjadi tiga himpunan titik saling lepas. Pertama adalah himpunan titik di daerah dalam segitiga, kedua himpunan titik pada segitiga, dan ketiga himpunan titik di luar segitiga. Apabila dilihat dari banyak sisinya segitiga adalah polygon yang bersisi paling sedikit, yaitu bersisi tiga.

1. Segitiga dan Unsur-Unsurnya

Segitiga adalah bangun geometri yang dibentuk oleh tiga buah ruas garis melalui tiga buah titik tidak kolinier yang setiap sepasangannya berpotongan di satu titik. Sehingga dalam sebuah segitiga terdapat tiga buah sisi yang berbentuk ruas garis-ruas garis. Selain itu pada segitiga terdapat tiga buah sudut yang dibentuk oleh sepasang ruas garis, dan tiga buah titik sudut yang merupakan perpotongan setiap dua ruas garis. Jadi dalam sebuah segitiga terdapat sisi, sudut, dan titik sudut yang banyaknya masing-masing tiga buah.

a. Menamai Segitiga

Memberi nama sebuah segitiga umumnya digunakan tiga buah huruf besar yang diletakan pada titik-titik sudutnya, selain kita dapat memberi nama sebuah segitiga dengan sebuah huruf α (alpha), β (beta), dan γ (gamma). Berikut adalah segitiga ABC dan segitiga PQR.



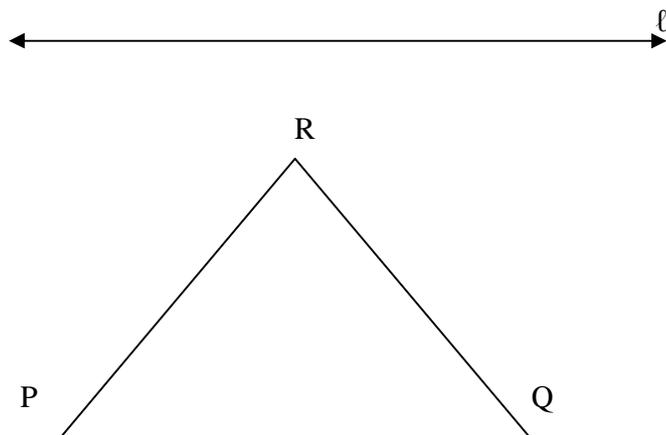
Pada gambar (i) di atas A, B, dan C adalah titik-titik sudut segitiga ABC. BAC, ABC, dan BCA adalah sudut-sudut segitiga ABC. AB, BC, dan AC adalah sisi-sisi segitiga ABC.

Sudut ABC dapat ditulis dengan notasi $\angle ABC$. Segitiga ABC dapat ditulis dengan notasi $\triangle ABC$.

2. Hubungan Segitiga dan Sebuah Garis

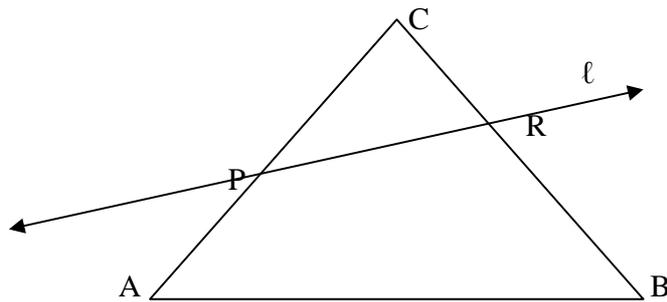
Apabila segitiga dan sebuah garis terletak pada bidang yang sama, maka akan terdapat hubungan berikut.

a. Garis tidak Memotong Segitiga



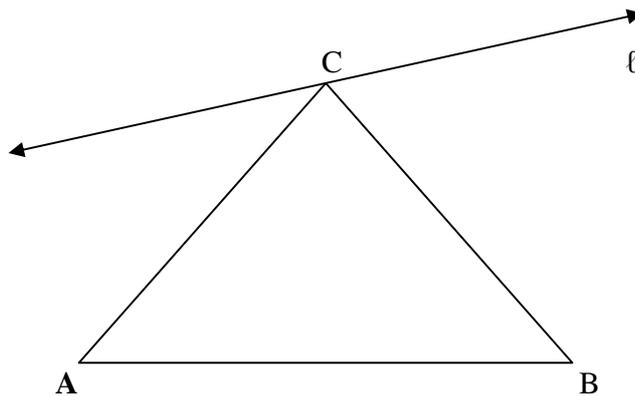
Gambar di atas sebuah garis ℓ dan sebuah segitiga yang tidak saling berpotongan. Apabila kita nyatakan dengan notasi himpunan diperoleh $\Delta ABC \cap \ell = \{ \}$ dibaca irisan segitiga ABC dengan garis ℓ sama dengan himpunan kosong.

b. Garis Memotong Segitiga di Dua Titik



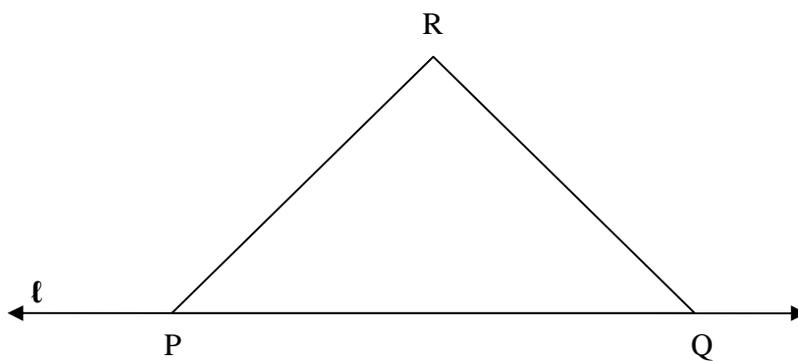
Dari gambar di atas segitiga ABC berpotongan dengan garis ℓ di titik P dan titik R. Apabila kita nyatakan dengan notasi himpunan diperoleh $\Delta ABC \cap \ell = \{P, R\}$ dibaca irisan segitiga ABC dengan garis ℓ sama dengan himpunan dengan anggota titik P dan R.

c. Garis Memotong Segitiga di Satu Titik



Dari gambar di atas garis ℓ memotong segitiga ABC di satu titik C. Apabila hal tersebut digambarkan dengan himpunan maka $\Delta ABC \cap \ell = \{C\}$.

d. Garis Memotong Segitiga di Tak Hingga Titik



Dari gambar di atas garis ℓ menyinggung segitiga PQR di sisi PQ. Apabila hal tersebut digambarkan dengan himpunan maka $\Delta ABC \cap \ell = \{\text{ruas garis PQ}\}$.

3. Klasifikasi Segitiga

Segitiga dapat dikalsifikasi menurut besar sudut dan panjang sisinya. Klasifikasi segitiga menurut besar sudut diperoleh segitiga lancip, segitiga siku-siku, dan segitiga tumpul.

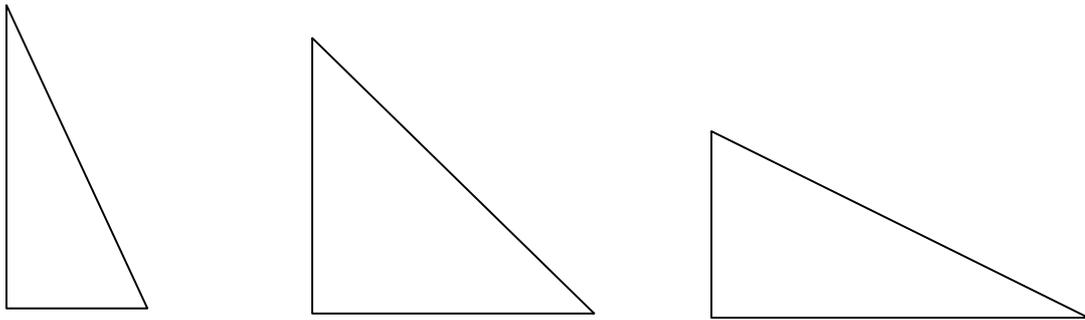
a. Segitiga lancip

Segitiga lancip adalah segitiga yang besar ketiga sudutnya kurang dari 90° . Berikut adalah gambar segitiga lancip.

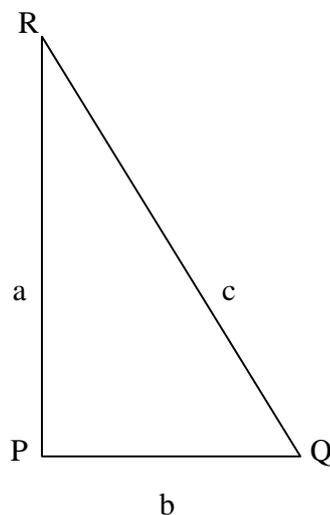


b. Segitiga siku-siku

Segitiga siku-siku adalah segitiga yang salah satu besar sudutnya persis/sama dengan 90° . Berikut adalah gambar segitiga siku-siku.



Pada setiap segitiga siku-siku berlaku aturan (teorema) Pythagoras yang berbunyi “kuadrat sisi miring sama dengan jumlah kuadrat sisi siku-sikunya”. Atau apabila panjang sisi miring adalah c , dua sisi siku-siku lainnya adalah a dan b maka hubungannya adalah: $c^2 = a^2 + b^2$. Berikut hubungan sisi menurut teorema Pythagoras.



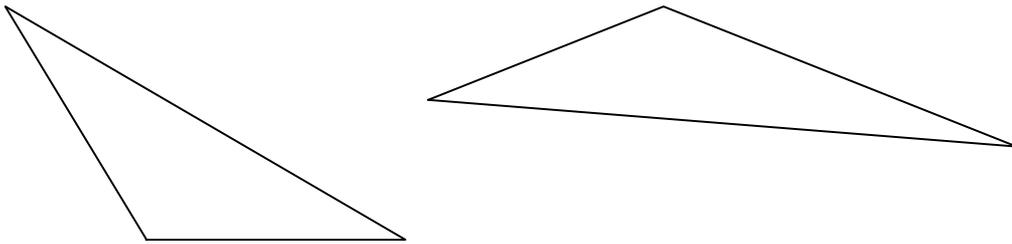
Dari segitiga siku-siku PQR di atas menurut Pythagoras berlaku hubungan $RP^2 + PQ^2 = QR^2$ atau $a^2 + b^2 = c^2$. Seperti telah disinggung di bagian depan sampai saat sekarang lebih dari 200 cara pembuktiannya. Coba anda buktikan kembali teorema tersebut !

Tiga buah bilangan asli yang memenuhi teorema Pythagoras dinamakan dengan triple Pythagoras. Bilangan triple Pythagoras diantaranya adalah 3; 4; 5. Karena ketiga bilangan

tersebut memenuhi hubungan $3^2 + 4^2 = 5^2$. Coba anda cari bilangan tripel Pythagoras yang lain.

c. Segitiga tumpul

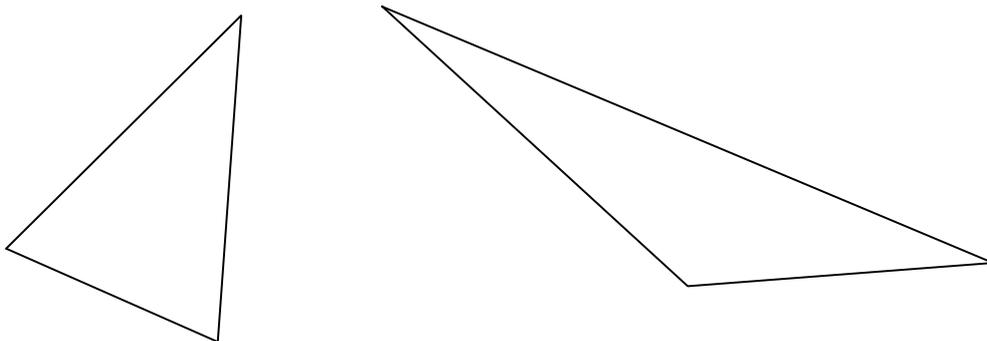
Segitiga tumpul adalah segitiga yang salah satu besar sudutnya lebih dari sembilan puluh derajat. Berikut adalah gambar segitiga-segitiga tumpul tersebut.



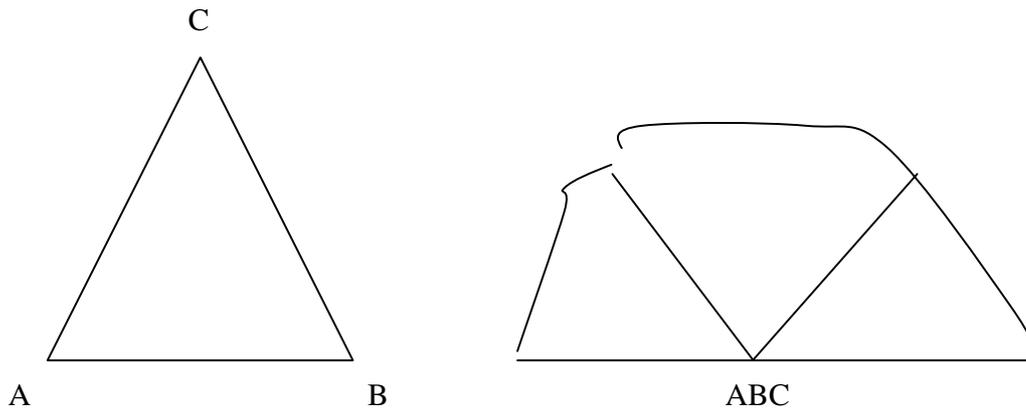
Klasifikasi segitiga menurut panjang sisinya adalah segitiga sembarang, segitiga sama kaki, dan segitiga sama sisi.

a. Segitiga sembarang

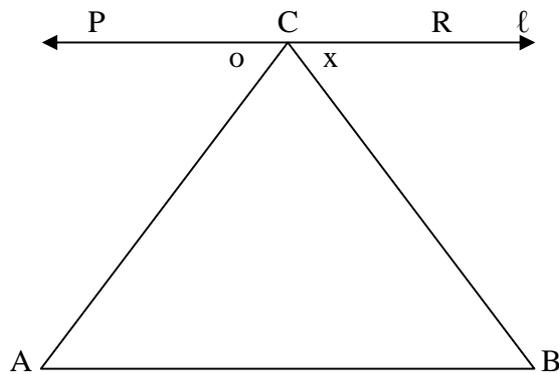
Segitiga sembarang adalah segitiga yang panjang sisi-sisinya tidak ada yang sama (kongruen). Segitiga sembarang mungkin masuk ke dalam jenis segitiga lancip atau segitiga tumpul. Berikut gambar segitiga sembarang lancip dan tumpul.



Jumlah sudut dalam sebuah segitiga adalah 180° . Hal ini dapat dibuktikan baik secara induktif maupun deduktif. Berikut bukti secara induktif dan deduktifnya.



Ketiga sudut segitiga ABC di atas dipotong pada sisi-sisinya kemudian ketiga titik sudutnya diimpitkan sehingga membentuk garis lurus. Maka diperoleh bahwa jumlah ketiga sudut dalam segitiga sama dengan 180° . Cara di atas dikenal dengan pembuktian induktif atau tidak formal. Berikut adalah salah satu cara pembuktian deduktif atau cara formal.

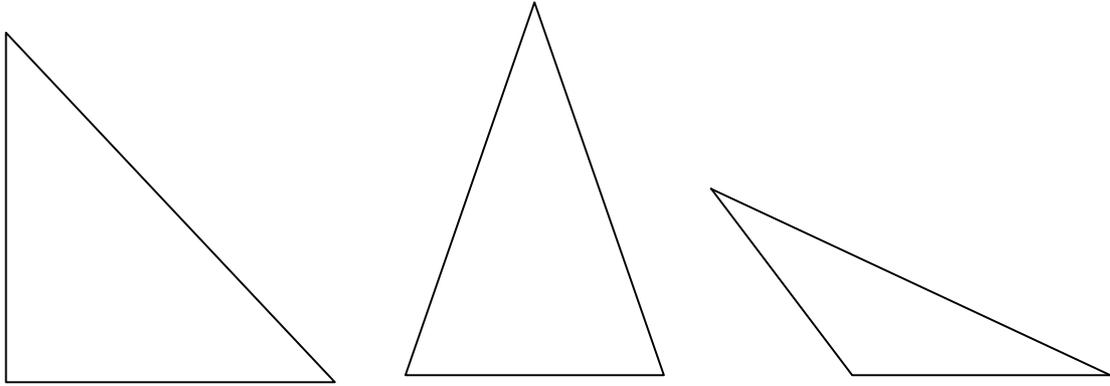


Gambar di atas, garis ℓ melalui titik C sejajar sisi AB, maka diperoleh $\text{besar } \angle PCA = \text{besar } \angle BAC$ (sudut dalam bersebrangan). Begitu pula $\text{besar } \angle RCB = \text{besar } \angle ABC$ (sudut dalam bersebrangan). Sehingga besar sudut dalam segitiga ABC sama dengan 180° karena $\text{besar } \angle PCA + \text{besar } \angle ACB + \text{besar } \angle RCB = 180^\circ$.

b. Segitiga samakaki

Segitiga sama kaki adalah segitiga yang paling sedikit terdapat dua sisi yang saling sama panjang (kongruen). Segitiga sama kaki mungkin jenis segitiga lancip, siku-

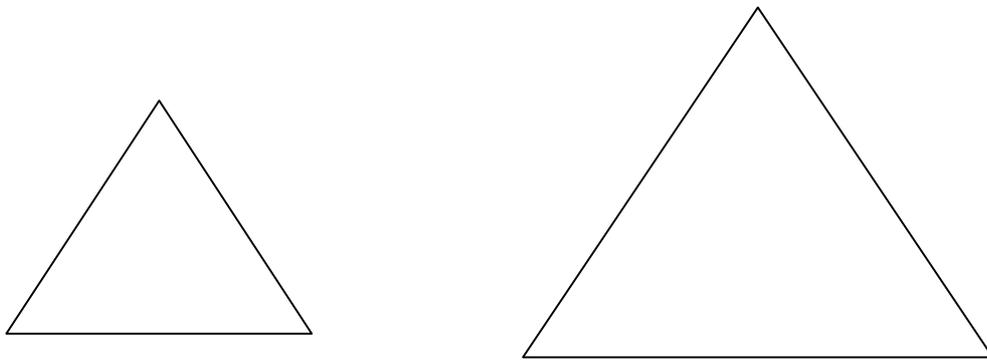
siku atau segitiga tumpul. Berikut gambar segitiga sama kaki yang lancip, siku-siku, dan tumpul.



Besar dua sudut pada kaki-kaki sebuah segitiga sama kaki adalah sama. Sebuah segitiga sama kaki yang siku-siku besar sudut-sudut kakinya adalah 45° . Coba jelaskan !

c. Segitiga samasisi

Segitiga sama sisi adalah segitiga yang ketiga sisinya sama panjang (kongruen). Segitiga sama sisi bentuknya selalu segitiga lancip. Berikut adalah gambar segitiga sama sisi.

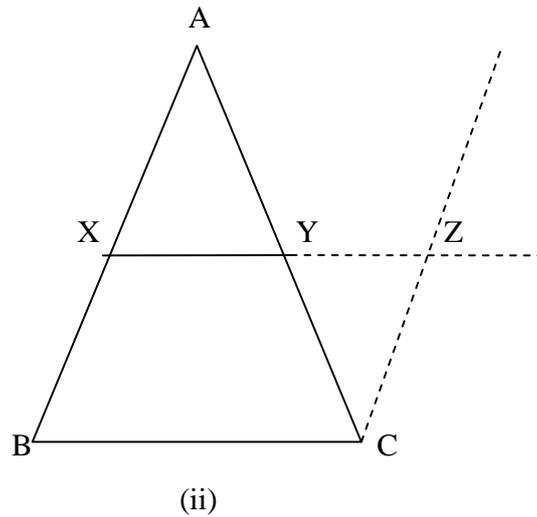
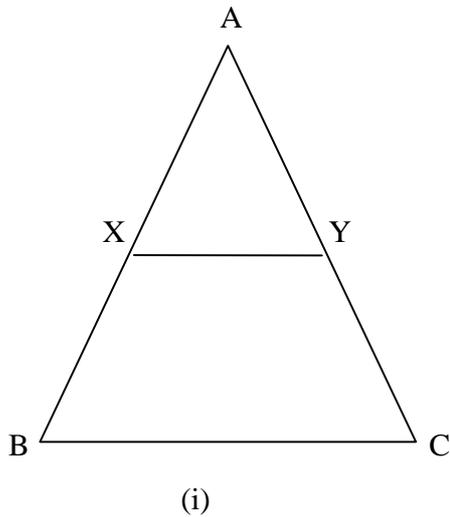


Besar sudut-sudut dalam segitiga sama sisi adalah sama. Setiap sudut dalam sebuah segitiga sama sisi besarnya sama dengan 60° .

4. Teorema Setengah ruas garis

Apabila dari sebuah segitiga sembarang titik-titik tengah dua sisi dihubungkan oleh sebuah ruas garis maka ruas garis tersebut sejajar dengan sisi ketiga dan panjangnya setengah darinya.

Bukti:



Dari gambar (i) di atas X titik tengah AB dan Y titik tengah AC, maka menurut teorema di atas XY sejajar BC dan panjang XY setengah BC. Teorema tersebut akan dibuktikan dengan membuat garis-garis bantu pada segitiga ABC, seperti pada gambar (ii) di atas.

Bukti:

1. Buat CZ sejajar BA
2. Perpanjang XY hingga memotong CZ di titik Z
3. $AY = YC$ (diketahui)
4. $\angle XAY = \angle YCZ$ (dalam bersebrangan)
5. $\angle XYA = \angle ZYC$ (mengapa?)
6. $\triangle AXY$ sama dan sebangun $\triangle CZY$ (postulat sudut, sisi, sudut)
7. $XY = ZY$ (mengapa?)
8. Y titik tengah XZ (mengapa)
9. $XY = \frac{1}{2} XZ$ (mengapa?)
10. $CZ = AX$ (mengapa?)
11. $AX = XB$ (definisi)
12. $CZ = BX$; $CZ \parallel AB$ (mengapa?)

13. BCZX jajargenjang (dua pasang sisi berhadapan sejajar)
14. Sehingga $XY \parallel BC$ (terbukti)
15. $u \cdot XZ = u \cdot BC$ (jajargenjang)
16. Sehingga $XY = \frac{1}{2} BC$ (terbukti)

LATIHAN

1. Apabila kita mempunyai tiga buah ukuran sisi sembarang apakah selalu dapat dibuat menjadi sebuah segitiga ? Jelaskan !
2. Jelaskan klasifikasi segitiga berdasarkan panjang sisi dan besar sudut-sudutnya !
3. Apa yang dimaksud dengan bilangan tripel Pythagoras ?
4. Mungkinkah dalam sebuah segitiga siku-siku juga sama kaki ?
5. Mungkinkah dalam sebuah segitiga siku-siku juga sama sisi ?
6. Mungkinkah dalam sebuah segitiga lancip juga sama sisi ?
7. Mungkinkah dalam sebuah segitiga tumpul juga sama kaki ?
8. Jelaskan yang dimaksud dengan segitiga beraturan !
9. Apakah segitiga beraturan adalah segitiga sama sisi juga sama kaki ? Jelaskan !
10. Apa yang membedakan antara segitiga dengan bangun datar segitiga ? Jelaskan !

Rambu-rambu Jawaban

Untuk nomor 1 buat berbagai ukuran tiga buah sisi dari lidi apakah dari ukuran-ukuran tersebut selalu dapat dibuat segitiga, apa syarat ukuran tiga buah sisi dapat membentuk segitiga ? Untuk nomor 2 buka kembali klasifikasi segitiga. Untuk nomor 3 ambil tiga buah bilangan bulat positif yang memenuhi rumus Pythagoras. Untuk nomor 4,5,6, dan 7 buat berbagai sketsa segitiga siku-siku, lancip dan tumpul. Untuk nomor 8, 9 dan 10 buka kembali tentang segitiga dan segitiga beraturan.

RANGKUMAN

Segitiga adalah bangun geometri yang dibentuk oleh tiga buah ruas garis yang setiap sepasangnyanya berpotongan di satu titik. Sehingga dalam sebuah segitiga terdapat tiga buah sisi yang membentuk segitiga berupa ruas-ruas garis. Di samping itu terdapat tiga buah

sudut yang dibentuk oleh sepasang ruas garis, dan tiga buah titik sudut yang terbentuk karena perpotongan setiap dua ruas garis.

Memberi nama sebuah segitiga umumnya digunakan tiga buah huruf besar yang diletakan pada titik-titik sudutnya.

Segitiga dapat dikalsifikasi menurut besar sudutnya dan panjang sisinya. Klasifikasi segitiga menurut besar sudutnya diperoleh segitiga lancip, segitiga siku-siku, dan segitiga tumpul. Segitiga lancip adalah segitiga yang besar ketiga sudutnya kurang dari 90° . Segitiga siku-siku adalah segitiga yang salah satu besar sudutnya persis/sama dengan 90° . Pada setiap segitiga siku-siku berlaku aturan (teorema) Pythagoras yang berbunyi “kuadrat sisi miring sama dengan jumlah kuadrat sisi siku-sikunya”. Atau apabila panjang sisi miring adalah c , dua sisi siku-siku lainnya adalah a dan b maka hubungannya adalah: $c^2 = a^2 + b^2$.

Tiga buah bilangan asli yang memenuhi teorema Pythagoras dinamakan dengan triple Pythagoras. Bilangan triple Pythagoras diantaranya adalah 3; 4; 5. Karena ketiga bilangan tersebut memenuhi hubungan $3^2 + 4^2 = 5^2$.

Segitiga tumpul adalah segitiga yang salah satu besar sudutnya lebih dari sembilan puluh derajat.

Jenis segitiga bila diklasifikasi menurut panjang sisinya diperoleh segitiga sembarang, segitiga sama kaki, dan segitiga sama sisi. Segitiga sembarang adalah segitiga yang panjang sisi-sisinya tidak ada yang sama (kongruen). Segitiga sembarang mungkin masuk ke dalam jenis segitiga lancip atau segitiga tumpul.

Jumlah sudut dalam sebuah segitiga adalah 180° . Hal ini dapat dibuktikan baik secara induktif maupun deduktif.

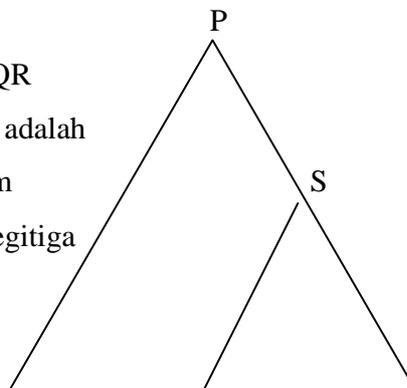
Kedua, segitiga sama kaki adalah segitiga yang paling sedikit terdapat dua sisi yang saling sama panjang (kongruen). Segitiga sama kaki mungkin jenis segitiga siku-siku atau segitiga lancip.

Besar dua sudut pada kaki-kaki sebuah segitiga sama kaki adalah sama. Apabila besar sebuah sudut segitiga sama kaki adalah 90° maka besar sudut-sudut kakinya adalah 45° .

Jenis ketiga adalah segitiga sama sisi. Segitiga sama sisi adalah segitiga yang ketiga sisinya sama panjang (kongruen). Segitiga sama sisi bentuknya selalu segitiga lancip.

TES FORMATIF 1

- Pengertian segitiga yang benar adalah . . .
 - bangun satu dimensi yang dibentuk oleh tiga buah ruas garis melalui tiga titik tidak kolinier
 - bangun satu dimensi yang dibentuk oleh tiga buah sudut yang besarnya kurang dari 90°
 - bangun satu dimensi yang dibentuk oleh tiga buah ruas garis dan tiga buah sudut lancip
 - bangun satu dimensi yang mempunyai tiga sisi yang panjangnya sama dan tiga buah sudut yang besarnya juga sama
- Apabila diberikan sebuah segitiga ABC lancip maka yang benar adalah . . .
 - panjang sisi-sisinya tidak sama
 - besar sudut-sudutnya tidak sama
 - panjang ketiga sisinya sama
 - jumlah besar ketiga sudutnya 180°
- Dari sebuah segitiga siku-siku maka yang benar dari pernyataan di bawah ini adalah . . .
 - panjang sisi miringnya sama dengan jumlah dari panjang sisi siku-sikunya
 - panjang sisi miringnya sama dengan akar dari jumlah kuadrat sisi siku-sikunya
 - panjang sisi miringnya sama dengan jumlah kuadrat sisi siku-sikunya
 - panjang sisi miringnya selalu lebih panjang dari jumlah sisi siku-sikunya
- Apabila diberikan sebuah segitiga tumpul maka yang benar dari pernyataan di bawah ini adalah . . .
 - jumlah ukuran dua sudut lancipnya sama dengan besar sudut tumpulnya
 - panjang sisi yang dihadapan sudut tumpulnya sama dengan jumlah dua sisi lainnya
 - jumlah ketiga sudutnya sama dengan 180°
 - panjang dua sisinya selalu sama
- Diberikan sebuah gambar di samping
Titik S tengah-tengah PR dan T tengah-tengah QR
Apabila panjang $ST = 18$ cm maka panjang PQ adalah
 - 9 cm
 - 18 cm
 - 27 cm
 - 36 cm
- Apabila luas segitiga RST 100 cm^2 maka luas segitiga PQR adalah . . .
 - 200 cm^2
 - 300 cm^2



- c. 400 cm^2 d. 500 cm^2 Q R
7. Apabila segitiga PQR sama sisi, panjang sisinya 15 cm T
Maka keliling segitiga RST adalah . . .
- a. 22,5 cm b. 30 cm c. 37,5 cm d. 45 cm
8. Luas dari sebuah segitiga siku-siku dengan sisi 5 cm, 12 cm, dan 13 cm adalah . . .
- a. 30 cm^2 b. 45 cm^2 c. 60 cm^2 d. 75 cm^2
9. Dari gambar pada soal nomor 5 di atas diketahui besar $\angle PST = 120^\circ$, maka besar sudut STR adalah . . .
- a. 30° b. 60° c. 90° d. 120°
10. Dari gambar soal nomor 5 di atas maka segitiga PQR adalah . . .
- a. sama sisi b. sembarang c. tumpul d. siku-siku

BALIKAN DAN TINDAKLANJUT

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

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

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 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

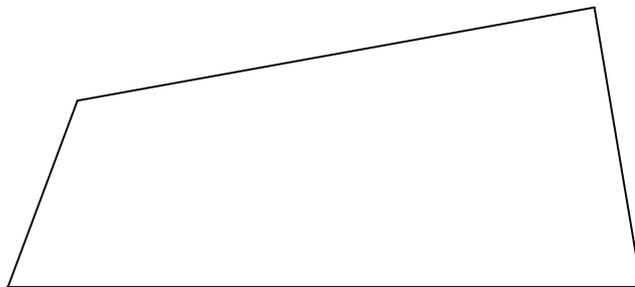
Segiempat dan Segilima

PENGANTAR

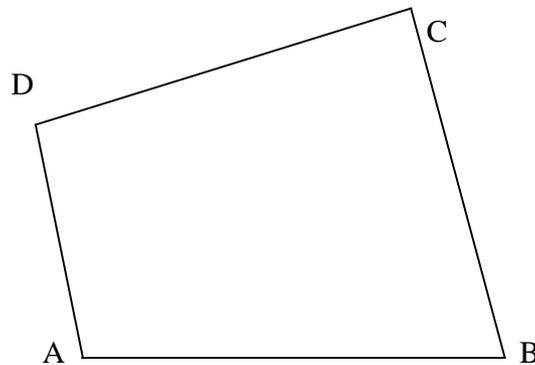
Dalam kehidupan sehari-hari kita juga sering dihadapkan ke dalam bentuk-bentuk geometri yang berbentuk segiempat dan segilima. Misalnya rangka papan tulis, bingkai foto, kerangka jendela rumah, dan lain sebagainya. Segiempat dan segilima seperti juga segitiga adalah bangun geometri yang termasuk ke dalam jenis kurva tertutup sederhana. Seperti halnya segitiga, segiempat dan segilima adalah bangun geometri satu dimensi yang membagi bidang menjadi tiga himpunan titik saling lepas. Pertama adalah himpunan titik di daerah dalam segiempat atau segilima, kedua himpunan titik pada segiempat atau segilima, dan ketiga himpunan titik di luar segiempat atau segilima. Segiempat adalah polygon yang memiliki sisi empat, sedangkan segilima adalah polygon yang memiliki sisi lima.

1. Segiempat dan Unsur-Unsurnya

Segiempat ditentukan oleh empat buah ruas garis dan empat buah titik dengan tiga titik tidak kolinier. Empat buah ruas garis tersebut beririsan pada titik-titik ujungnya. Dengan kata lain sebuah segiempat mempunyai empat buah sisi, empat buah titik sudut, dan empat buah sudut. Sisi, sudut, dan titik sudut pada segiempat disebut unsur-unsur segiempat. Berikut adalah gambar segiempat.



Menamai segiempat umumnya menggunakan hurup-hurup kapital yang disimpan pada titik-titik sudutnya. Di bawah ini adalah segiempat ABCD dan unsur-unsurnya.



Sisi segiempat ABCD adalah: AB, BC, CD, dan DA, banyaknya ada empat. Sudut-sudut segiempat ABCD adalah: $\angle ABC$, $\angle BCD$, $\angle CDA$, dan $\angle DAC$, banyaknya ada empat. Titik sudut segiempat ABCD adalah: A, B, C, dan D, banyaknya ada empat.

Jumlah sudut dalam sebuah segiempat adalah 360° . Dari gambar di atas besar $\angle DAB +$ besar $\angle ABC +$ besar $\angle BCD +$ besar $\angle CDA = 360^\circ$. Coba anda buktikan baik dengan cara induktif maupun dengan cara deduktif, bahwa benar jumlah sudut-sudut dalam segiempat adalah 360° .

Selain sudut, titik sudut, dan sisi sebagai unsur-unsur segiempat, ada juga yang disebut sebagai diagonal. Diagonal adalah ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang tidak terletak pada sisi yang sama. Apabila pada segiempat ABCD di atas dibuatkan diagonalnya maka terdapat dua diagonal yaitu AC dan BD. Poligon yang mempunyai diagonal adalah segiempat, segilima, dan seterusnya. Coba anda buat formula yang menyatakan banyak sisi polygon dengan banyak diagonalnya !

2. Klasifikasi Segiempat

Dilihat dari keadaan sisinya segiempat dapat dikelompokkan menjadi segiempat sembarang, trapezium, jajargenjang, belahketupat, persegi panjang, persegi, dan layang-layang.

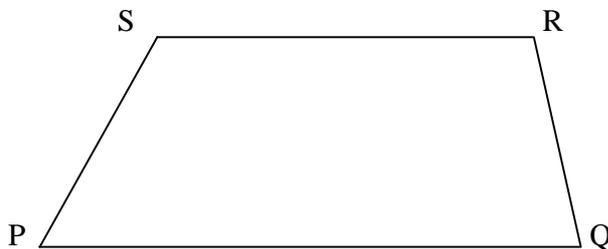
a. Segiempat Sembarang

Segiempat sembarang adalah bangun geometri yang dibentuk oleh empat sisi yang setiap sepasangannya bertemu di satu titik. Panjang dan kedudukan sisi-sisi dari segiempat jenis ini tidak beraturan, artinya tidak satu pasang sisipun yang memiliki kedudukan sejajar maupun sama panjang. Contoh segiempat sembarang adalah gambar segiempat ABCD di atas.

Pada segiempat sembarang mungkin besar salah satu sudutnya lancip, seperti gambar segiempat ABCD di atas. Atau mungkin besar salah satu sudutnya siku-siku. Coba anda gambarkan pada buku latihan anda sebuah model segiempat sembarang yang salah satu sudutnya siku-siku.

b. Trapezium

Trapezium adalah segiempat khusus. Kekhususan yang dimiliki oleh trapezium adalah segiempat yang minimal mempunyai sepasang sisi sejajar. Berikut gambar trapezium PQRS.



Gambar di atas adalah trapezium PQRS dengan sisi PQ dan RS saling sejajar. Sisi-sisi dari trapezium PQRS di atas panjangnya tidak ada yang sama, hal ini mengakibatkan besar kesemua sudutnya tidak sama dengan 90° .

1). Macam-Macam Trapezium

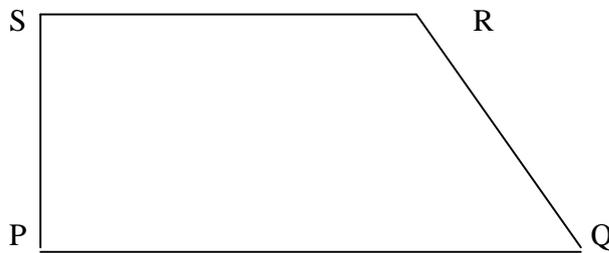
Trapezium dapat dikelompokkan menjadi trapezium sembarang, trapezium siku-siku, dan trapezium sama kaki.

a). Trapezium Sembarang

Trapezium sembarang adalah segiempat yang memiliki minimal sepasang sisi sejajar dengan panjang tidak sama serta besar sudut-sudutnya tidak ada yang sama dengan 90° . Model trapezium PQRS di atas adalah contoh dari trapezium sembarang.

b). Trapezium Siku-siku

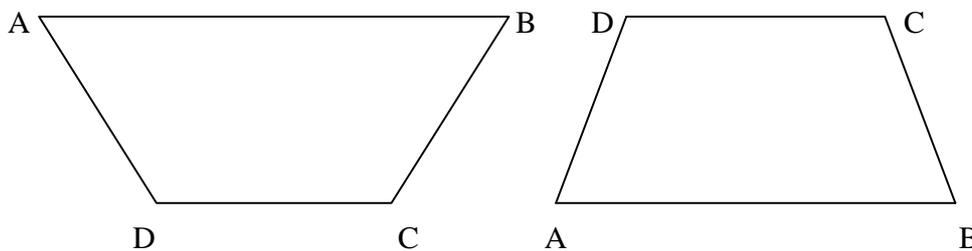
Trapezium siku-siku adalah segiempat yang memiliki minimal sepasang sisi sejajar dan dua sudut yang besarnya sama dengan 90° . Berikut adalah model trapezium siku-siku PQRS.



Dari trapezium PQRS di atas, besar $\angle SPQ$ adalah 90° dan PQ sejajar SR maka mengakibatkan besar $\angle RSP$ juga 90° .

c). Trapezium Sama Kaki

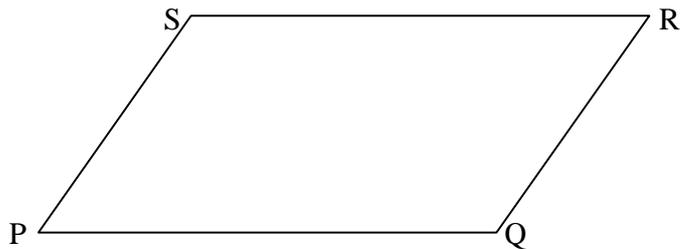
Trapezium sama kaki adalah segiempat yang minimal mempunyai sepasang sisi sejajar dan panjang sisi yang menghubungkan sisi-sisi sejajar tersebut sama panjang. Berikut adalah trapezium sama kaki ABCD.



Sisi AB sejajar sisi DC dan panjang AD sama dengan panjang BC. Apakah mungkin sebuah trapezium sama kaki memiliki besar sudut 90° ?

c. Jajargenjang

Jajargenjang adalah segiempat yang memiliki dua pasang sisi berhadapan saling sejajar. Berikut gambar jajargenjang PQRS.



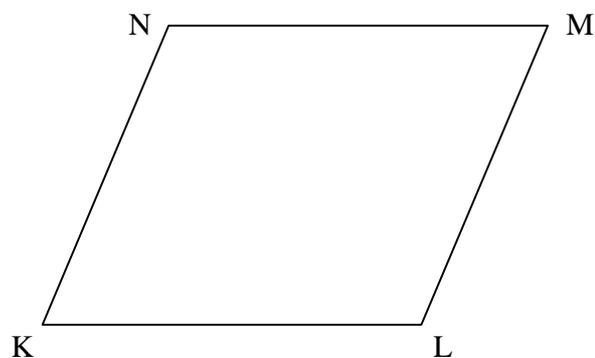
Segiempat PQRS di atas memiliki kekhususan, kekhususannya adalah sisi PQ sejajar SR dan sisi PS sejajar QR. Oleh karenanya segiempat PQRS tersebut dinamakan jajargenjang.

Coba anda selidiki bagaimana besar sudut-sudut yang saling berhadapan dari sebuah jajargenjang ? Kemudian coba buktikan !

Bagaimana perpotongan kedua diagonalnya ? Apakah saling memotong sama panjang ? Coba anda buktikan !

d. Belahketupat

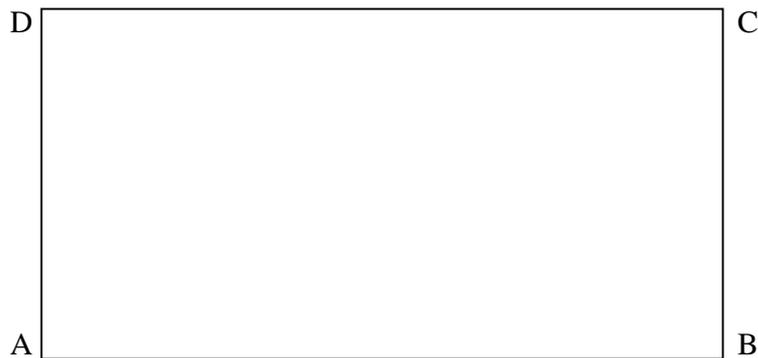
Belahketupat adalah segiempat yang khusus. Kekhususan belahketupat terletak pada panjang sisi-sisinya. Sehingga belahketupat adalah jajargenjang yang panjang keempat sisinya sama. Berikut adalah gambar belahketupat KLMN.



Gambar di atas adalah segiempat dengan panjang sisi KL; LM; MN; dan NK sama panjang. Segiempat KLMN di atas juga disebut sebagai jajargenjang dengan panjang KL; LM; MN; dan NK sama panjang. Jadi sebenarnya belahketupat adalah jajargenjang yang memiliki kekhususan. Karena sifat-sifat jajargenjang dimiliki oleh belahketupat maka dikatakan belahketupat juga jajargenjang. Coba anda sebutkan apa saja sifat dari jajargenjang dan cocokkan dengan sifat yang dimiliki oleh belahketupat.

e. Persegipanjang

Selain belahketupat sebagai jajargenjang yang khusus, persegipanjang juga adalah jajargenjang. Persegipanjang adalah jajargenjang yang besar keempat sudutnya 90° . Dengan kata lain persegipanjang adalah segiempat yang kedua pasang sisinya sejajar dan keempat besar sudutnya 90° . Berikut adalah gambar persegipanjang ABCD.

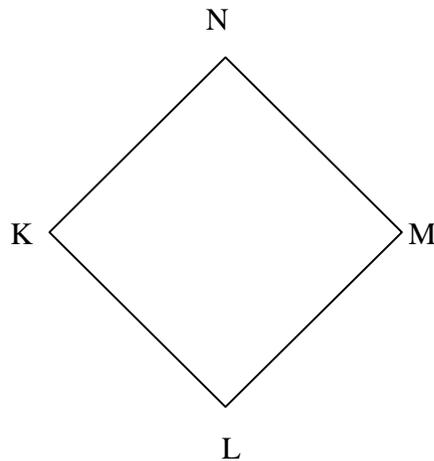


Segiempat ABCD di atas keadaan sisi AB sejajar CD dan sisi AD sejajar BC. Hal tersebut adalah sifat dari jajargenjang. Jadi segiempat ABCD di atas adalah jajargenjang yang besar sudutnya 90° . Besar sudut-sudut pada segiempat ABCD di atas yaitu besar sudut BAD; ABC; BCD; dan CDA besarnya masing-masing 90° .

Bagaimana panjang diagonal-diagonal pada persegipanjang ? Apakah sama panjang ? Serta apakah titik perpotongan diagonal-diagonalnya tepat pada titik tengah diagonal-diagonalnya ?

f. Persegi

Persegi adalah persegipanjang yang keempat sisinya sama panjang. Berikut adalah gambar persegi PQRS.

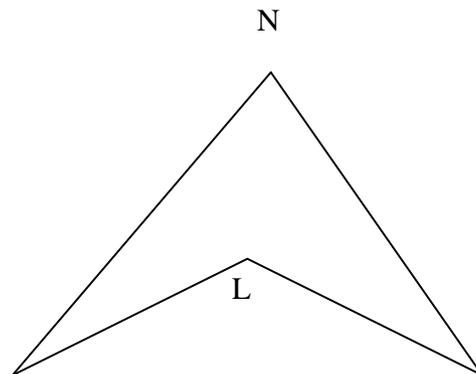
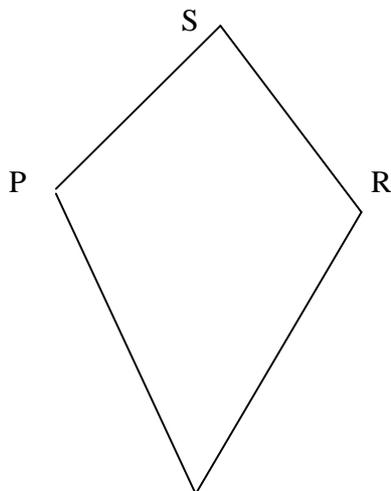


Dari gambar di atas panjang sisi KL; LM; MN; dan NK sama panjang. Sehingga persegi adalah persegipanjang yang keempat sisinya sama panjang. Atau kita dapat mengatakan persegi adalah belahketupat yang besar keempat sudutnya 90° . Hal ini dikarenakan sifat-sifat belahketupat dimiliki oleh persegi.

Coba anda pikirkan bagaimana panjang kedua diagonal belahketupat ? Apakah perpotongan diagonal-diagonalnya tepat di tengah-tengah ? Berapa besar sudut yang dibentuk oleh perpotongan diagonal-diagonal tersebut ? Buktikan !

g. Layang-layang

Bentuk segiempat yang lain adalah layang-layang. Layang-layang adalah segiempat yang mempunyai sisi yang berdekatan sama panjang dan perpotongan kedua diagonalnya tegaklurus. Berikut adalah layang-layang cembung dan cekung.



K

M

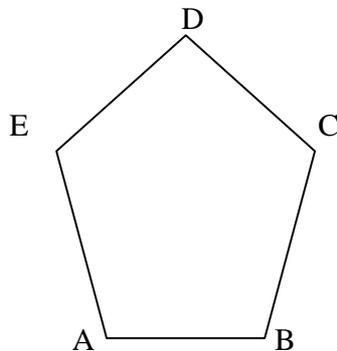
Q

PQRS dan KLMN di atas adalah model layang-layang. PQRS adalah layang-layang cembung (konveks) dan KLMN adalah layang-layang cekung (konkaf). Kedua model di atas memiliki sifat sisi yang saling berdekatan sama panjang dan perpotongan diagonal-diagonalnya tegak lurus. Pada layang-layang PQRS, panjang sisi PS sama dengan sisi SR dan panjang sisi PQ sama dengan sisi RQ. Diagonal PR berpotongan tegak lurus dengan diagonal QS (hubungkan titik P dengan R dan S dengan Q). Sedangkan pada layang-layang KLMN panjang sisi KN sama dengan sisi MN dan panjang sisi KL sama dengan sisi LM. Serta diagonal NL berpotongan dengan diagonal KM tegak lurus (hubungkan titik N dengan L dan perpanjang hingga memotong ruas garis yang menghubungkan titik K dengan M).

Layang-layang, segiempat, atau polygon cekung (konkaf) apabila ada minimal satu buah diagonal yang letaknya di luar. Seperti pada layang-layang KLMN di atas diagonal KM ada di luar layang-layang KLMN.

3. Segilima

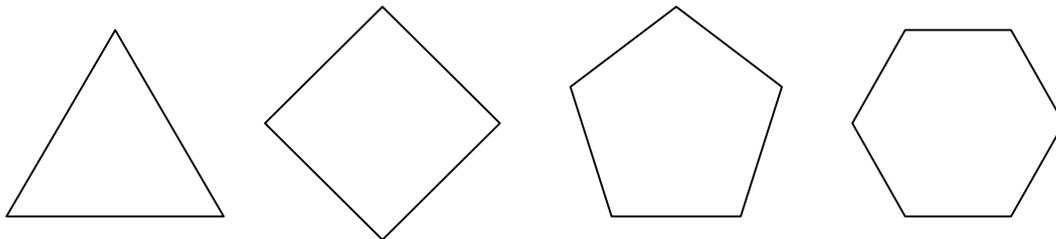
Segilima adalah bangun satu dimensi yang dibentuk oleh lima buah ruas garis yang setiap sepasangnyanya bertemu di satu titik. Berikut dalah gambar segilima ABCDE.



Gambar di atas adalah segilima ABCDE dengan sisi AB; BC; CD; DE; dan EA. Mempunyai lima buah titik sudut yaitu, titik sudut A, B, C, D, dan E, serta mempunyai lima buah sudut yaitu, $\angle ABC$; $\angle BCD$; $\angle CDE$; $\angle DEA$; dan $\angle EAB$.

Poligon dapat dikelompokkan ke dalam polygon bertaturan dan polygon tidak bertaturan. Poligon bertaturan adalah bangun geometri satu dimensi yang panjang sisi-sisinya sama dan besar sudut-sudutnya sama besar. Sedangkan polygon tidak bertaturan adalah bangun geometri satu dimensi yang tidak memiliki sifat tersebut.

Poligon bertaturan misalnya segitiga sama sisi, persegi, segilima bertaturan, segienam bertaturan dan sebagainya. Berikut adalah gambar poligon bertaturan.



Segitiga sama sisi

Persegi

Segilima bertaturan

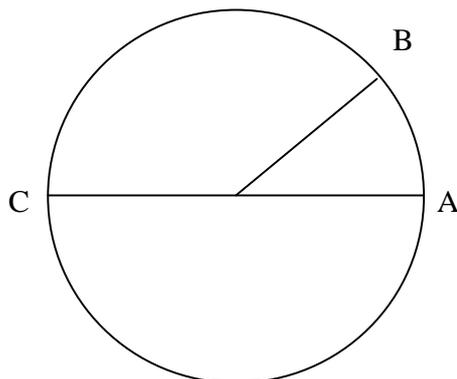
Segienam bertaturan

Coba anda turunkan formula/rumus hubungan antara sudut pusat dan jumlah sudut polygon bertaturan bersisi n !

Apakah mungkin sebuah polygon bertaturan berbentuk cekung (konkaf) ? Coba jelaskan !

4. Lingkaran

Lingkaran adalah kurva tertutup sederhana yang bentuknya segi n bertaturan dengan n tak berhingga. Lingkaran didefinisikan sebagai tempat kedudukan titik-titik yang berjarak sama terhadap sebuah titik (pusat lingkaran). Berikut adalah gambar lingkaran O.



O adalah pusat lingkaran, $OA = OB = OC$ jari-jari lingkaran, $AC =$ diameter lingkaran. $AC = 2 OA$. AOB adalah sebagian daerah lingkaran disebut juring lingkaran.

LATIHAN

1. Klasifikasi segiempat menurut keadaan sisi dan sudutnya
2. Apakah jajargenjang dapat disebut sebagai trapezium ? Jelaskan !
3. Apakah persegi panjang dapat disebut sebagai jajargenjang ? Jelaskan !
4. Apakah persegi dapat disebut sebagai persegi panjang ? Jelaskan !
5. Buktikan bahwa jumlah sudut dalam sebuah segiempat adalah 360°
6. Buktikan bahwa sudut-sudut yang berhadapan pada sebuah jajargenjang ukurannya sama besar ?
7. Buktikan bahwa panjang diagonal-diagonal sebuah persegi panjang adalah sama !
8. Apa perbedaan dari segiempat cembung dan cekung ? Jelaskan !
9. Apakah layang-layang selalu cembung ? Jelaskan !
10. Apa yang membedakan antara segiempat dengan bangun datar segiempat ? jelaskan !

Rambu-rambu Jawaban

Untuk nomor 1 buka kembali tentang klasifikasi segiempat. Untuk soal nomor 2, 3, dan 4 perhatikan syarat-syarat sebuah jajargenjang, persegi panjang, dan persegi kemudian hubungkan ketiganya. Untuk soal nomor 5 buat segiempat dan bagi menjadi dua buah segitiga, kemudian gunakan teorema pembuktian jumlah sudut dalam segitiga adalah 360° . Untuk soal nomor 6 buat jajargenjang dengan kedua diagonalnya, pakai sifat-sifat sudut dalam bersebrangan dan segitiga-segitiga kongruen. Untuk soal nomor 7 buat persegi panjang dan diagonal-diagonalnya gunakan segitiga kongruen untuk membuktikan diagonal-diagonal persegi panjang itu sama panjang. Untuk soal nomor 8 dan 9 lihat kembali tentang segiempat cembung dan cekung. Untuk soal nomor 10 ingat kembali konsep satu dimensi dan dua dimensi.

RANGKUMAN

Segiempat dibentuk oleh empat buah ruas garis dan empat buah titik dengan tiga titik tidak kolinier. Empat buah ruas garis tersebut beririsan pada titik-titik ujungnya. Segiempat mempunyai empat buah sisi, empat buah titik, dan empat buah sudut. Sisi, sudut, dan titik sudut pada segiempat disebut unsur-unsur segiempat.

Menamai segiempat umumnya menggunakan huruf-huruf kapital yang disimpan pada titik-titik sudutnya. Sisi segiempat ABCD adalah: AB, BC, CD, dan DA. Sudut-sudut segiempat ABCD adalah: $\angle ABC$, $\angle BCD$, $\angle CDA$, dan $\angle DAC$. Titik sudut segiempat ABCD adalah: A, B, C, dan D. Jumlah sudut dalam sebuah segiempat adalah 360° .

Segiempat dapat dikelompokkan menjadi segiempat sembarang, trapezium, jajargenjang, belahketupat, persegi panjang, persegi, dan layang-layang.

Segiempat sembarang adalah bangun geometri yang dibentuk oleh empat sisi yang setiap sepasanginya bertemu di satu titik. Panjang dan kedudukan sisi-sisi dari segiempat jenis ini tidak beraturan, artinya tidak satu pasang sisipun yang memiliki kedudukan sejajar. Segiempat sembarang mungkin besar salah satu sudutnya lancip, seperti gambar segiempat ABCD di atas, atau mungkin besar salah satu sudutnya siku-siku.

Trapezium adalah segiempat yang minimal mempunyai sepasang sisi sejajar.

Trapezium dapat dikelompokkan menjadi trapezium sembarang, trapezium siku-siku, dan trapezium sama kaki.

Trapezium Sembarang

Trapezium sembarang adalah segiempat yang memiliki minimal sepasang sisi sejajar dengan panjang tidak sama serta besar sudut-sudutnya tidak ada yang sama dengan 90° .

Trapezium Siku-siku

Trapezium siku-siku adalah segiempat yang memiliki minimal sepasang sisi sejajar dengan minimal dua sudut yang besarnya sama dengan 90° .

Trapezium Sama Kaki

Trapezium sama kaki adalah segiempat yang minimal mempunyai sepasang sisi sejajar dan panjang sisi yang menghubungkan sisi-sisi sejajar tersebut sama panjang.

Jajargenjang adalah segiempat yang memiliki dua pasang sisi berhadapan saling sejajar.

Belahketupat adalah segiempat yang khusus. Kekhususan belahketupat terletak pada panjang sisi-sisinya. Sehingga yang disebut dengan belahketupat adalah jajargenjang yang panjang keempat sisinya sama.

Persegipanjang adalah jajargenjang yang besar keempat sudutnya 90° . Dengan kata lain persegipanjang adalah segiempat yang kedua pasang sisinya sejajar dan keempat besar sudutnya 90° .

Persegi adalah persegipanjang yang keempat sisinya sama panjang.

Bentuk segiempat yang lain adalah layang-layang. Layang-layang adalah segiempat yang mempunyai sisi yang berdekatan sama panjang dan perpotongan kedua diagonalnya tegak lurus.

Layang-layang ada yang cembung (konveks) dan ada layang-layang yang cekung (konkaf). Kedua model di atas memiliki sifat sisi yang saling berdekatan sama panjang dan perpotongan diagonal-diagonalnya tegak lurus.

Segilima adalah bangun satu dimensi yang dibentuk oleh lima buah ruas garis yang setiap sepasang bertemu di satu titik.

Poligon dapat dikelompokkan ke dalam polygon beraturan dan polygon tidak beraturan. Poligon beraturan adalah bangun geometri satu dimensi yang panjang sisi-sisinya sama dan besar sudut-sudutnya sama besar. Sedangkan polygon tidak beraturan adalah bangun geometri satu dimensi yang tidak memiliki sifat tersebut.

Poligon beraturan misalnya segitiga sama sisi, persegi, segilima beraturan, segienam beraturan dan sebagainya.

Lingkaran adalah tempat kedudukan titik-titik yang berjarak sama terhadap sebuah titik (pusat lingkaran). Diameter lingkaran = dua kali jari-jari lingkaran.

TES FORMATIF 2

1. Yang salah dari pernyataan di bawah ini adalah . . .

- a. trapezium minimal mempunyai sepasang sisi sejajar
- b. persegi mempunyai empat sisi sama panjang dan sudut siku-siku
- c. layang-layang sepasang sisi yang berdekatan sama panjang dan diagonal-diagonalnya berpotongan
- d. sifat yang dimiliki oleh jajargenjang juga dipunyai trapesium

2. Yang benar dari pernyataan di bawah ini adalah . . .

- a. trapezium siku-siku mungkin sama kaki
- b. panjang diagonal-diagonal jajargenjang adalah sama panjang
- c. sisi-sisi persegipanjang berpasangan sejajar dan sama panjang
- d. diagonal layang-layang cekung saling berpotongan

3. Besar sudut-sudut segilima beraturan adalah . . .

- a. 45°
- b. 54°
- c. 60°
- d. 90°

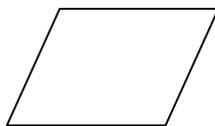
4. Besar sudut pusat segilima beraturan adalah . . .

- a. 27°
- b. 52°
- c. 72°
- d. 96°

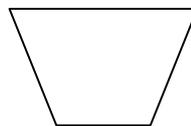
5.



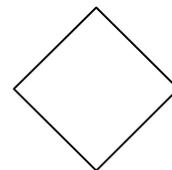
i



ii



iii



iv

Dari gambar di atas yang merupakan model trapezium adalah . . .

- a. gambar i
- b. gambar ii
- c. gambar iii
- d. gambar iv

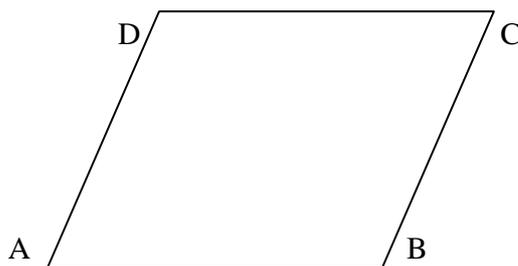
6. Dari gambar soal nomor 5 di atas yang mempunyai panjang diagonal sama adalah . .

- a. gambar i dan ii
- b. gambar ii dan iii
- c. gambar iii dan iv
- d. gambar i dan iv

7. Dari gambar soal nomor 5 di atas yang mempunyai besar sudut berhadapan sama besar, kecuali . . .

- a. gambar i
- b. gambar ii
- c. gambar iii
- d. gambar iv

8.



Apabila diketahui panjang $AB = 2x + 4$ dan $DC = AD = 3x - 11$ agar ABCD di atas membentuk belahketupat maka nilai x harus . . .

- a. 5
- b. 10
- c. 15
- d. 20

9. Apabila dari soal nomor 8 di atas panjang $BC = 29$ maka ABCD tersebut adalah . . .

- a. jajargenjang
- b. belahketupat
- c. persegipanjang
- d. persegi

10. Apabila dari soal nomor 8 dan 9 di atas ABCG jajargenjang maka panjang AB dan BC berturut-turut adalah . . .

- a. 15 dan 10 b. 15 dan 20 c. 20 dan 25 d. 29 dan 34

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

Kongruensi dan Kesebangunan

PENGANTAR

Kongruensi dan kesebangunan adalah konsep geometri lanjutan yang membahas tentang bentuk-bentuk geometri yang sama dan serupa. Di dalam kehidupan sehari-hari kita sering dihadapkan ke dalam bentuk-bentuk geometri yang berbentuk sama atau serupa. Misalnya rangka-rangka besi dari sebuah jembatan yang berbentuk segitiga-segitiga, baik sama maupun serupa. Sampai bentuk atap depan dari rumah-rumah di sebuah perumahan real estate. Kongruensi dan kesebangunan adalah dua hal yang selalu berdampingan

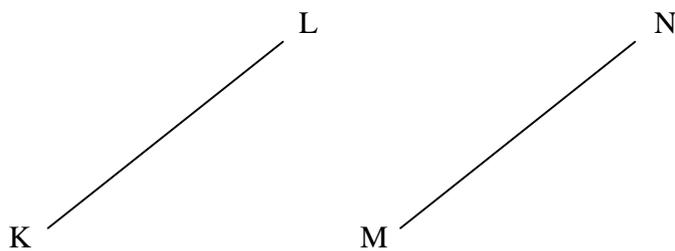
karena keduanya memiliki hal-hal yang sama dan serupa. Misalnya sifat-sifat pada kongruensi dimiliki pada kesebangunan, tetapi tidak sebaliknya. Di lingkungan sekitar kita banyak kita temukan benda-benda yang memiliki sifat sama dan sebangun serta kesebangunan.

1. Kongruensi

Kongruensi adalah konsep dua bangun geometri atau lebih yang saling sama dan sebangun. Dua bangun geometri atau lebih disebut saling kongruen atau sama dan sebangun apabila unsur-unsur yang bersesuaian pada bangun-bangun tersebut saling kongruen (sama dan sebangun).

a. Kongruensi ruas garis

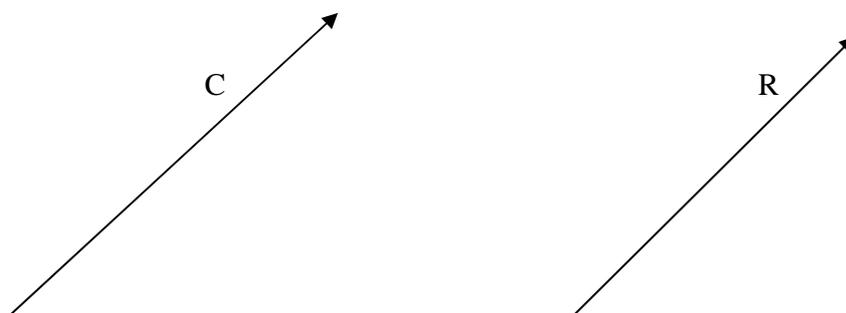
Dua ruas garis AB dan PQ saling kongruen apabila panjang atau ukuran kedua ruas garis tersebut sama panjang. Berikut ruas garis KL dan MN saling kongruen.



Ukuran atau panjang ruas garis KL sama dengan ukuran MN, sehingga dikatakan ruas garis KL kongruen dengan MN.

b. Kongruensi sudut

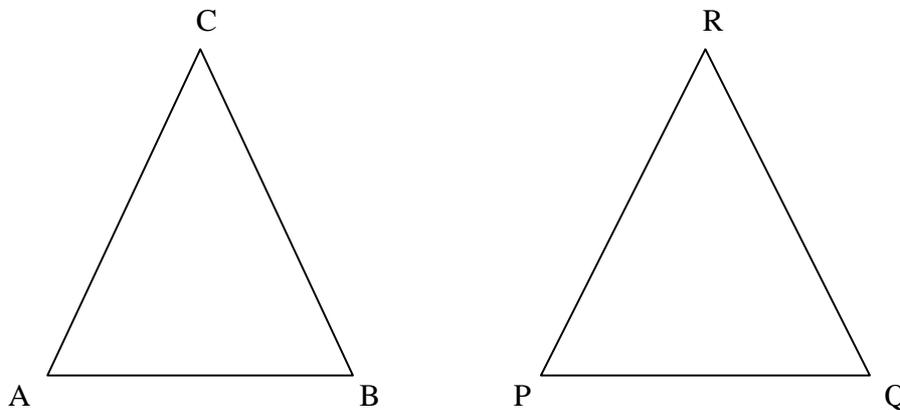
Dua sudut atau lebih dikatakan saling kongruen apabila besar atau ukuran sudut-sudut tersebut saling sama besar. Berikut dua sudut ABC dan PQR saling kongruen.





c. Kongruensi Segitiga

Dua atau lebih segitiga dikatakan saling kongruen apabila unsur-unsur yang bersesuaian diantara segitiga-segitanya tersebut saling sama dan sebangun (kongruen). Berikut adalah segitiga ABC dan PQR saling kongruen

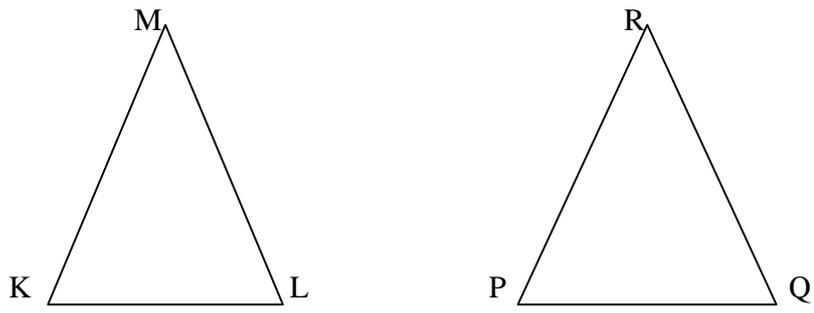


Dari segitiga ABC dan segitiga PQR yang saling kongruen di atas diperoleh bahwa, AB kongruen PQ, BC kongruen QR, AC kongruen PR. Serta $\angle ABC$ kongruen $\angle PQR$, $\angle BCA$ kongruen $\angle QRP$, $\angle CAB$ kongruen $\angle RPQ$.

d. Postulat Segitiga Kongruen

1). Postulat Kongruensi Sisi, Sudut, Sisi (Si, Su, Si)

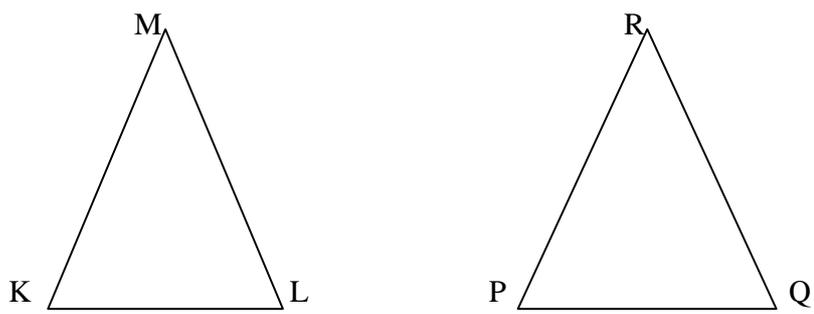
Dua buah segitiga saling kongruen apabila masing-masing sisi, sudut, dan sisi yang bersesuaian saling kongruen. Dengan kongruenya sisi, sudut, dan sisi yang bersesuaian dari dua segitiga tersebut maka sudah dipastikan kedua segitiga tersebut saling kongruen tanpa harus membuktikan unsur-unsur yang bersesuaian lainnya. Berikut dua buah segitiga saling kongruen yang memenuhi kaidah Si, Su, Si.



Sisi KM kongruen dengan sisi PR, $\angle MKL$ kongruen dengan $\angle RPQ$, dan sisi KL kongruen dengan sisi PQ. Tanpa membuktikan unsure-unsur yang bersesuaian lainnya sudah dipastikan segitiga KLM kongruen dengan segitiga PQR menurut kaidah sisi, sudut, sisi (Si, Su, Si).

2). Postulat Kongruensi Sudut, Sisi, Sudut (Su, Si, Su)

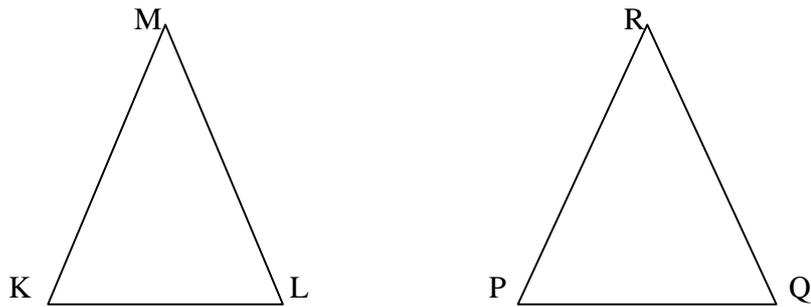
Dua buah segitiga saling kongruen apabila masing-masing sudut, sisi dan sudut yang bersesuaian saling kongruen. Dengan kongruenya sudut, sisi, dan sudut yang bersesuaian dari dua segitiga tersebut maka sudah dapat dipastikan kedua segitiga tersebut saling kongruen tanpa harus membuktikan unsur-unsur yang bersesuaian lainnya. Berikut dua buah segitiga saling kongruen yang memenuhi kaidah Sudut, Sisi, Sudut (Su, Si, Su).



Sudut MKL kongruen dengan sudut RPQ, sisi KL kongruen dengan sisi PQ, dan sudut KLM kongruen dengan sudut PQR. Tanpa membuktikan unsure-unsur yang bersesuaian lainnya segitiga KLM kongruen dengan segitiga PQR menurut kaidah sudut, sisi, sudut (Su, Si, Su).

3). Postulat Kongruensi Sisi, Sisi, Sisi

Dua buah segitiga saling kongruen apabila masing-masing ketiga sisi yang saling bersesuaian saling kongruen. Dengan kongruenya ketiga sisi yang bersesuaian dua segitiga tersebut sudah pasti saling kongruen tanpa harus membuktikan unsur-unsur yang bersesuaian lainnya. Berikut dua buah segitiga saling kongruen yang memenuhi kaidah sisi, sisi, sisi (Si, Si, Si).

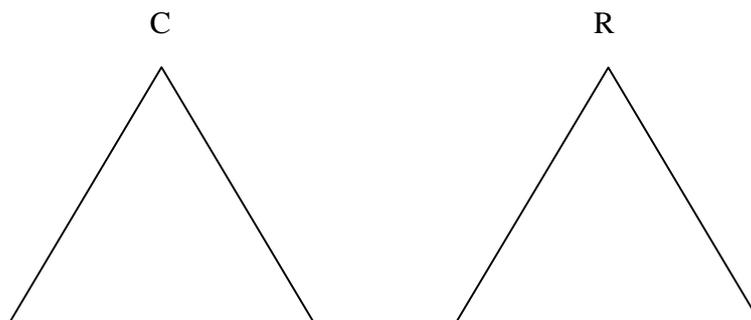


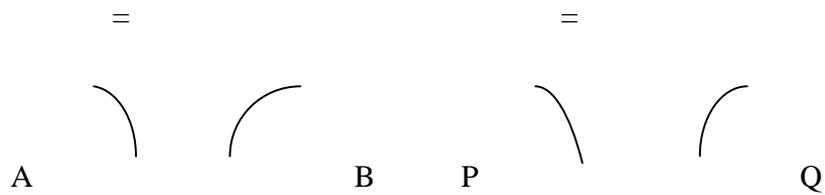
Sisi KM kongruen dengan PR, sisi KL kongruen dengan PQ, dan sisi LM kongruen dengan QR. Sehingga segitiga KLM kongruen dengan segitiga PQR menurut kaidah sisi, sisi, sisi (Si, Si, Si).

e. Teorema Kongruensi Dua Segitiga

Teorema 1 (Sudut, Sudut, Sisi)

Apabila dua sudut dan satu sisi yang dihadapi salah satu sudut dari sebuah segitiga saling kongruen dengan sudut-sudut dan sisi yang saling berkorespondensi pada segitiga lain maka kedua segitiga tersebut saling kongruen.



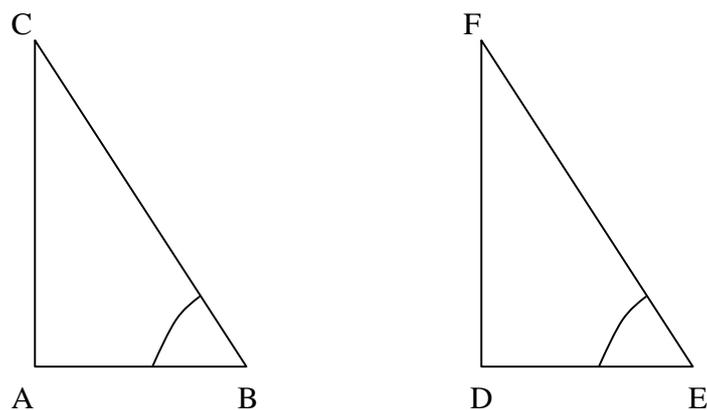


Bukti:

1. $\angle CAB$ kongruen $\angle RPQ$ dan $\angle ABC$ kongruen $\angle PQR$ (diketahui)
2. $u\angle CAB + u\angle ABC + u\angle ACB = 180^\circ$
 $u\angle RPQ + u\angle PQR + u\angle QRP = 180^\circ$ (jumlah sudut segitiga)
3. $u\angle CAB + u\angle ABC + u\angle ACB = u\angle RPQ + u\angle PQR + u\angle QRP$ (substitusi)
4. $u\angle ACB = u\angle QRP$ mengapa ?
5. $\angle ACB$ kongruen $\angle QRP$ (definisi sudut kongruen)
6. BC kongruen QR mengapa ?
7. $\triangle ABC$ kongruen $\triangle PQR$ terbukti mengapa ?

Teorema 2 (Sisi Miring, Sudut)

Apabila sisi miring dan salah satu sudut lancip sebuah segitiga siku-siku kongruen dengan sisi miring dan sudut lancip yang bersesuaian dari segitiga siku-siku lain maka segitiga tersebut kongruen.



Buktikan teorema di atas sebagai latihan !

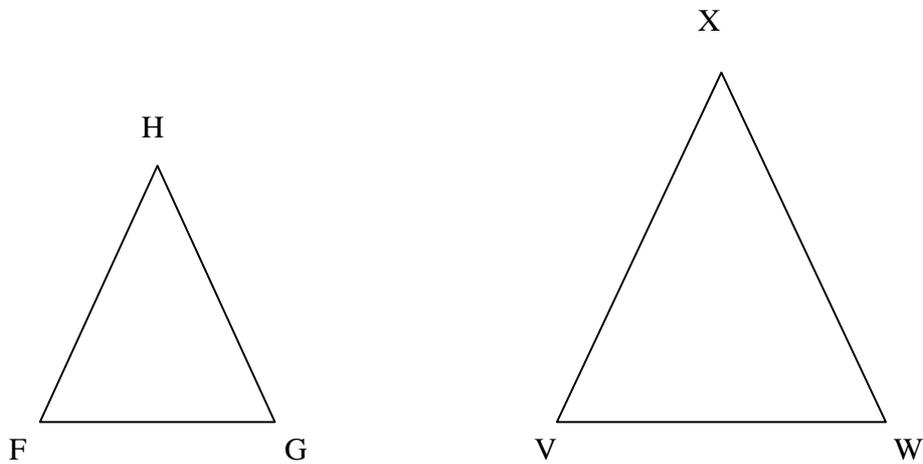
Teorema 3 (Sisi Miring, Sisi Siku-siku)

Apabila sisi miring dan sisi siku-siku pada sebuah segitiga siku-siku kongruen dengan sisi miring dan sisi siku-siku segitiga siku-siku yang lain maka kedua segitiga siku-siku tersebut saling kongruen.

Buktikan teorema di atas sebagai latihan !

f. Kesebangunan

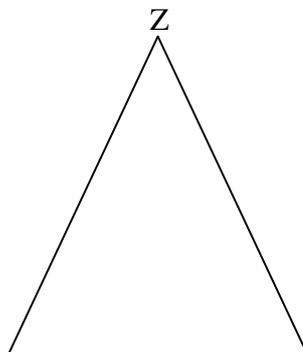
Dua segitiga atau lebih dikatakan saling sebangun apabila unsur-unsur yang bersesuaian saling proporsional (sebanding). Berikut dua segitiga FGH dan segitiga VWX saling sebangun.

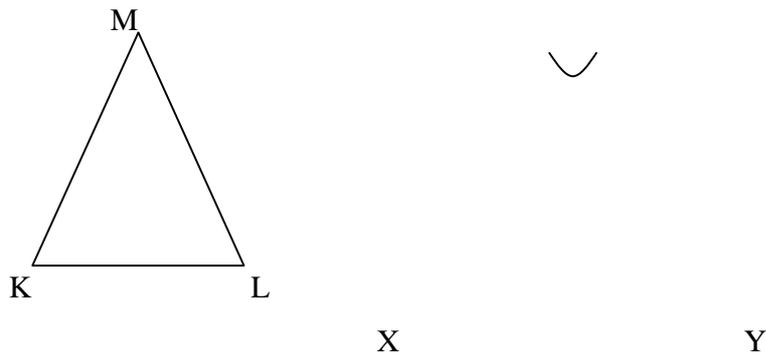


Dari segitiga FGH sebangun segitiga VWX mengakibatkan ukuran $FG : VW = GH : WX = HF : XV$.

g. Postulat Kesebangunan Segitiga (Sudut, Sudut, Sudut)

Dua buah segitiga sebangun apabila besar sudut-sudut yang bersesuaian dari kedua segitiga tersebut sama besar. Postulat kesebangunan segitiga tersebut disebut sebagai postulat kesebangunan sudut, sudut, sudut (Su, Su, Su).



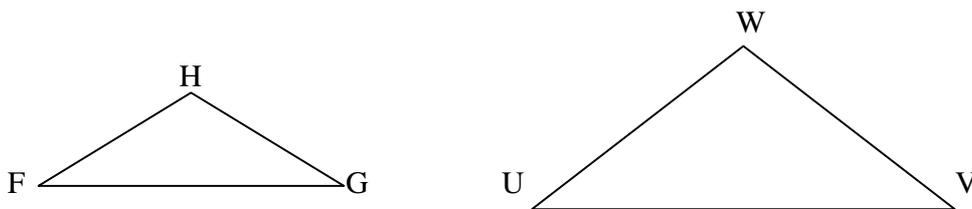


Dari dua segitiga KLM dan XYZ di atas diketahui bahwa $\angle KLM$ kongruen $\angle XYZ$, $\angle LMK$ kongruen $\angle YZX$, dan $\angle MKL$ kongruen $\angle ZXY$ maka ΔKLM kongruen ΔXYZ , artinya sisi-sisi yang bersesuaian diantara dua segitiga tersebut sebanding atau $KL : XY = LM : YZ = KM : XZ$.

h. Teorema Kesebangunan Dua Segitiga

Teorema 1 (Kesebangunan Sudut, Sudut)

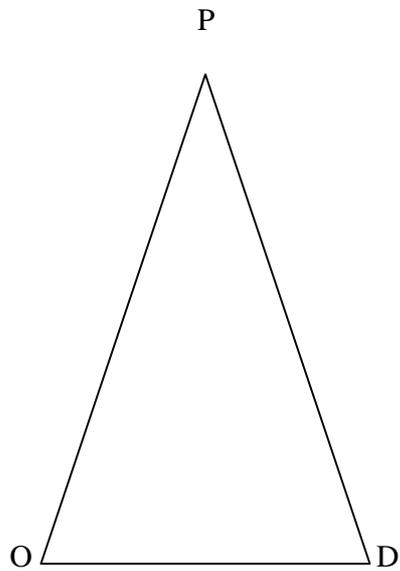
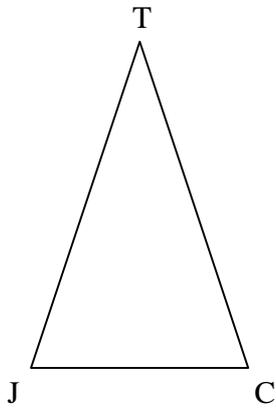
Apabila dua sudut dari sebuah segitiga kongruen dengan dua sudut dari segitiga lain, maka segitiga-segitiga tersebut adalah sebangun.



Buktikan teorema di atas sebagai latihan !

Teorema 2 (Kesebangunan Sisi, Sisi, Sisi)

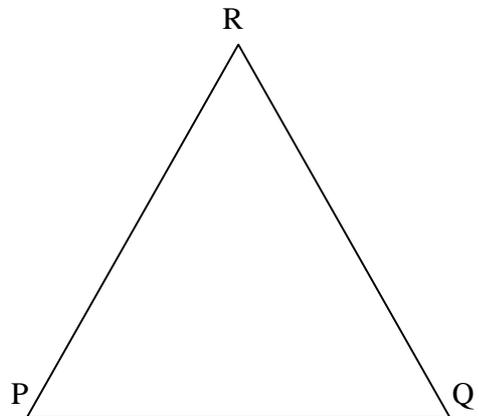
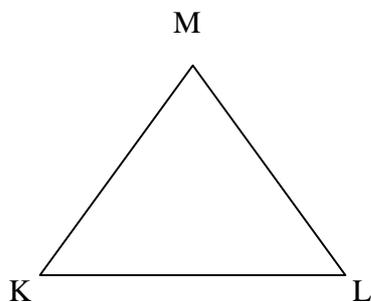
Apabila tiga sisi dari sebuah segitiga adalah proporsional dengan tiga sisi pada segitiga lain, maka segitiga-segitiga tersebut sebangun.



Teorema di atas dapat dikatakan juga sebagai; jika $TJ/PO = JC/OD = TC/PD$ maka ΔTJC sebangun ΔPOD . Bukti diberikan sebagai latihan !

Teorema 3 (Kesebangunan Sisi, Sudut, Sisi)

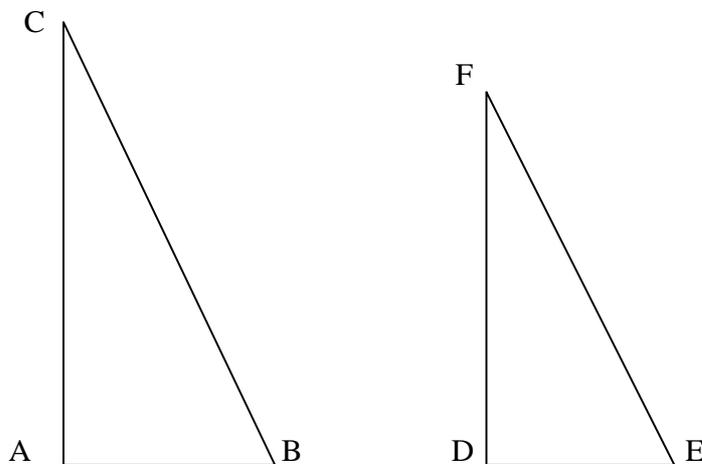
Apabila pada dua segitiga salah satu sudutnya saling kongruen dan jika sisi-sisi yang mengapit sudut pada kedua segitiga tersebut saling proporsional, maka kedua segitiga tersebut sebangun.



Apabila diketahui $\angle MKL = \angle RPQ$, panjang sisi $MK =$ panjang sisi RP , dan panjang sisi $KL =$ panjang sisi PQ maka $\triangle KLM$ sebangun $\triangle PQR$. Bukti diberikan sebagai latihan!

Teorema 4 (Kesebangunan Sisi Miring, Sudut)

Dua buah segitiga siku-siku saling sebangun jika salah satu sudut lancip dari sebuah segitiga adalah kongruen dengan dengan salah lancip pada segitiga lain.



Diketahui $\triangle ABC$ dan $\triangle DEF$ siku-siku, serta besar $\angle BCA =$ besar $\angle EFD$, buktikan bahwa $\triangle ABC$ sebangun $\triangle DEF$.

Bukti diberikan sebagai latihan !

LATIHAN

1. Dua ruas garis dikatakan saling kongruen apabila bagaimana, jelaskan !
2. Dua sudut saling kongruen apabila bagaimana, jelaskan !
3. Jelaskan postulat-postulat yang berkaitan dengan dua segitiga saling kongruen !
4. Ambil salah satu teorema yang berkaitan dengan kongruensi dua segitiga !
5. Ambil teorema kongruensi dua segitiga siku-siku !
6. Jelaskan salah satu postulat dua segitiga sebangun !
7. Apakah dua segitiga beraturan dengan panjang sisi yang berbeda saling sebangun ?
Jelaskan !

8. Apakah dua lingkaran yang panjang jari-jarinya berbeda saling sebangun ? Jelaskan !
9. Berikan salah satu teorema tentang kesebangunan dua segitiga siku-siku !
10. Apabila dua segitiga siku-siku sisi miringnya sebanding, apakah kedua segitiga tersebut sebangun ? Jelaskan !

Rambu-rambu Jawaban

Untuk soal nomor 1 dan 2 lihat kembali tentang kongruensi ruas garis dan sudut. Untuk soal nomor 3 lihat tentang kongruensi dua segitiga. Untuk soal nomor 4 dan 5 perhatikan kembali tentang teorema kongruensi segitiga dan segitiga siku-siku. Untuk soal nomor 6 baca kembali tentang postulat kesebangunan dua segitiga. Untuk soal nomor 7 dan 8 sketsa bangun-bangun segitiga beraturan dan lingkaran, kemudian analisis apakah bangun-bangun tersebut sebangun ? Untuk soal nomor 9 lihat kembali tentang teorema kesebangunan segitiga. Untuk soal nomor 10 sketsa dua segitiga yang sisi miringnya sebanding, kemudian bandingkan unsure-unsur segitiga lainnya bandingkan dengan teorema 4 kesebangunan.

RANGKUMAN

Kongruensi adalah konsep dua bangun geometri atau lebih yang saling sama dan sebangun. Dua bangun geometri atau lebih disebut saling kongruen atau sama dan sebangun apabila unsur-unsur yang bersesuaian pada bangun-bangun tersebut saling kongruen (sama dan sebangun).

Dua ruas garis AB dan PQ saling kongruen apabila panjang atau ukuran kedua ruas garis tersebut sama panjang.

Dua sudut atau lebih dikatakan saling kongruen apabila besar atau ukuran sudut-sudut tersebut saling sama besar.

Dua atau lebih segitiga dikatakan saling kongruen apabila unsur-unsur yang bersesuaian diantara segitiga-segitanya tersebut saling sama dan sebangun (kongruen).

1. Postulat Kongruensi Sisi, Sudut, Sisi (Si, Su, Si)

Dua buah segitiga saling kongruen apabila masing-masing sisi, sudut, dan sisi yang bersesuaian saling kongruen. Dengan kongruenya sisi, sudut, dan sisi yang bersesuaian dari dua segitiga tersebut maka sudah dipastikan kedua segitiga tersebut saling kongruen tanpa harus membuktikan unsur-unsur yang bersesuaian lainnya.

2. Postulat Kongruensi Sudut, Sisi, Sudut (Su, Si, Su)

Dua buah segitiga saling kongruen apabila masing-masing sudut, sisi dan sudut yang bersesuaian saling kongruen. Dengan kongruenya sudut, sisi, dan sudut yang bersesuaian dari dua segitiga tersebut maka sudah dapat dipastikan kedua segitiga tersebut saling kongruen tanpa harus membuktikan unsur-unsur yang bersesuaian lainnya.

3. Postulat Kongruensi Sisi, Sisi, Sisi

Dua buah segitiga saling kongruen apabila masing-masing ketiga sisi yang saling bersesuaian saling kongruen. Dengan kongruenya ketiga sisi yang bersesuaian dua segitiga tersebut sudah pasti saling kongruen tanpa harus membuktikan unsur-unsur yang bersesuaian lainnya.

Teorema 1 (Sudut, Sudut, Sisi)

Apabila dua sudut dan satu sisi yang dihadapi salah satu sudut dari sebuah segitiga saling kongruen dengan sudut-sudut dan sisi yang saling berkorespondensi pada segitiga lain maka kedua segitiga tersebut saling kongruen.

Teorema 2 (Sisi Miring, Sudut)

Apabila sisi miring dan salah satu sudut lancip sebuah segitiga siku-siku kongruen dengan sisi miring dan sudut lancip yang bersesuaian dari segitiga siku-siku lain maka segitiga tersebut kongruen.

Teorema 3 (Sisi Miring, Sisi Siku-siku)

Apabila sisi miring dan sisi siku-siku pada sebuah segitiga siku-siku kongruen dengan sisi miring dan sisi siku-siku segitiga siku-siku yang lain maka kedua segitiga siku-siku tersebut saling kongruen.

Kesebangunan

Dua segitiga atau lebih dikatakan saling sebangun apabila unsur-unsur yang bersesuaian saling proporsional (sebanding).

Postulat Kesebangunan Segitiga (Sudut, Sudut, Sudut)

Dua buah segitiga sebangun apabila besar sudut-sudut yang bersesuaian dari kedua segitiga tersebut sama besar. Postulat kesebangunan segitiga tersebut disebut sebagai postulat kesebangunan sudut, sudut, sudut (Su, Su, Su).

Teorema 1 (Kesebangunan Sudut, Sudut)

Apabila dua sudut dari sebuah segitiga kongruen dengan dua sudut dari segitiga lain, maka segitiga-segitiga tersebut adalah sebangun.

Teorema 2 (Kesebangunan Sisi, Sisi, Sisi)

Apabila tiga sisi dari sebuah segitiga adalah proporsional dengan tiga sisi pada segitiga lain, maka segitiga-segitiga tersebut sebangun.

Teorema 3 (Kesebangunan Sisi, Sudut, Sisi)

Apabila pada dua segitiga salah satu sudutnya saling kongruen dan jika sisi-sisi yang mengapit sudut pada kedua segitiga tersebut saling proporsional, maka kedua segitiga tersebut sebangun.

Teorema 4 (Kesebangunan Sisi Miring, Sudut)

Dua buah segitiga siku-siku saling sebangun jika salah satu sudut lancip dari sebuah segitiga adalah kongruen dengan dengan salah lancip pada segitiga lain.

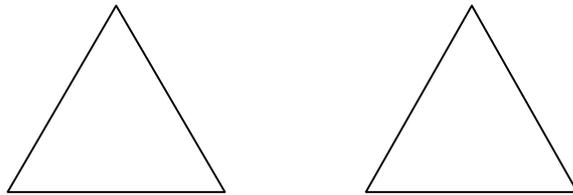
TES FORMATIF 3

1. Yang salah dari pernyataan di bawah ini adalah . . .
 - a. kongruensi dua ruas garis apabila panjangnya sama
 - b. kongruensi dua sudut apabila ukurannya sama

c. kongruensi dua segitiga apabila unsur-unsur yang besesuaian dari kedua segitiga itu sama

d. kongruensi dua lingkaran apabila diameter lingkaran-lingkaran itu sebanding

2.



Dari gambar di atas ukuran sisi-sisi bersesuaian dua segitiga tersebut sama. Maka pernyataan yang salah di bawah ini adalah . . .

a. segitiga-segitiga tersebut kongruen

b. segitiga-segitiga tersebut sebangun

c. sisi segitiga-segitiga tersebut kongruen

d. tinggi dua segitiga tersebut tidak sama

3. Sebuah segitiga siku-siku yang memiliki bilangan tripel Pythagoras 3, 4, dan 5 dan segitiga siku-siku kedua dengan sisi 9, 12, dan 15. Maka yang benar dari pernyataan di bawah ini adalah . . .

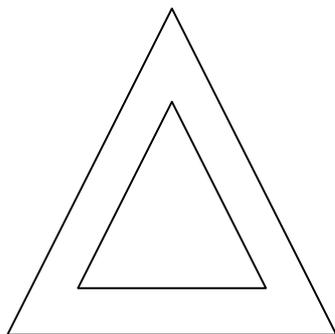
a. dua segitiga siku-siku itu saling kongruen

b. dua segitiga siku-siku itu saling sebangun

c. keliling dua segitiga siku-siku itu sama

d. luas dua segitiga siku-siku itu sama

4.

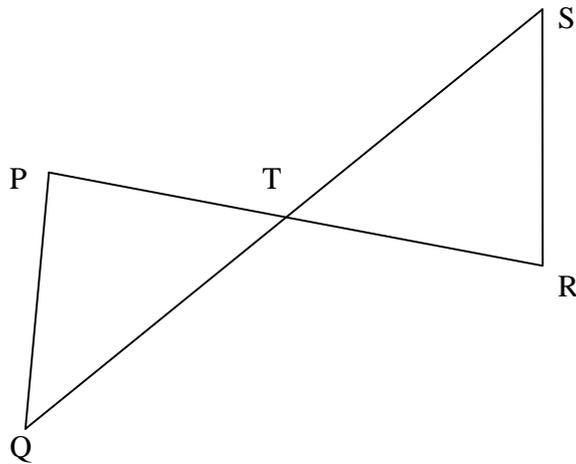


Dari gambar di atas apabila panjang sisi-sisi segitiga besar dua kali panjang sisi-sisi segitiga kecil maka keliling segitiga besar adalah . . .

a. tiga kali segitiga kecil

b. enam kali segitiga kecil

- c. sembilan kali segitiga kecil c. duabelas kali segitiga kecil
5. Dari gambar soal nomor 4 di atas apabila luas segitiga besar A maka luas segitiga kecil adalah . . .
- a. $\frac{1}{2} A$ b. $\frac{1}{4} A$ c. $\frac{1}{8} A$ d. $\frac{1}{12} A$
6. Dari gambar soal nomor 4 di atas apabila tinggi segitiga besar adalah T maka tinggi segitiga kecil sama dengan . . .
- a. $\frac{1}{2} T$ b. $\frac{1}{4} T$ c. $\frac{1}{8} T$ d. $\frac{1}{12} T$
7. Apabila dari gambar soal nomor 4 di atas segitiga terluar adalah segitiga sama kaki dengan sisi alas mendatar yang panjangnya p serta panjang kaki-kakinya adalah q, maka yang salah dari pernyataan di bawah ini adalah . . .
- a. sisi alas segitiga kecil adalah setengah p
- b. panjang kaki-kakinya adalah setengah q
- c. sisi alas segitiga kecil adalah $\frac{1}{2} q$
- d. panjang jumlah kaki-kakinya adalah q
- 8.



- Apabila diketahui $PQ \parallel SR$ dan T adalah perpotongan PR dan QS maka yang benar dari pernyataan berikut adalah . . .
- a. $\text{besar} \angle PQT = \text{besar} \angle QPT$ b. $\text{besar} \angle PTQ = \text{besar} \angle STR$
- c. $\text{besar} \angle TSR = \text{besar} \angle TRS$ d. $\text{besar} \angle SRT = \text{besar} \angle PQT$
9. Dari soal nomor 8 di atas yang salah dari pernyataan di bawah ini adalah . . .
- a. $\text{besar} \angle PQT = \text{besar} \angle TSR$ b. $\text{besar} \angle QPT = \text{besar} \angle SRT$
- c. segitiga PQT sebangun segitiga SRT d. panjang PQ = panjang SR

10. Dari soal nomor 8 apabila diketahui $PQ \parallel SR$ juga panjang $PQ =$ panjang SR maka yang salah dari pernyataan di bawah ini adalah . . .

- a. segitiga PQT sebangun segitiga SRT b. segitiga PQT kongruen segitiga SRT
c. panjang $PT =$ panjang RT d. $\sphericalangle QPT$ bertolak belakang dengan $\sphericalangle SRT$

BALIKAN DAN TINDAKLANJUT

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

Tes Formatif 2

Tes Formatif 1

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

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. (19994). *Geometry*. Canada: Publishing Addison/Wesley.

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