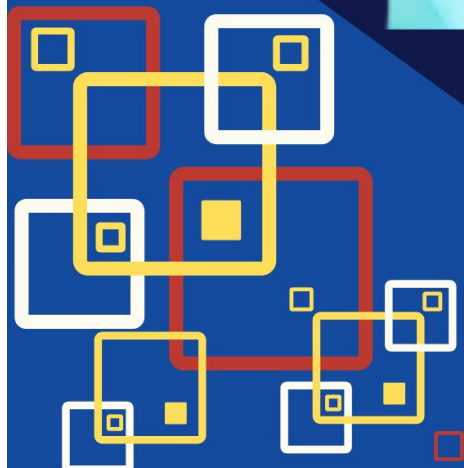




MATEMATIKA

KESEBANGUNAN DAN KEKONGRUENAN



MUHAMMAD AKYAS S
RIZKI WAHYU YUNIAN PUTRA, M.Pd.
Dr. BAMBANG SRI ANGGORO, M.Pd.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ، وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى أَشْرَفِ الْأَنْبِيَاءِ

وَالْمُرْسَلِينَ، سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ، وَعَلَى آلِهِ وَأَصْحَابِهِ أَجْمَعِينَ.

أَمَّا بَعْدُ

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT, Tuhan Semesta Alam, atas segala karunia dan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan buku ini meskipun kami akui masih jauh dari sempurna. Sholawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Rasulullah SAW. Tujuan dari pembuatan buku ini adalah untuk mempermudah para siswa/i dalam mempelajari serta memahami soal-soal dan permasalahan yang berkaitan dengan materi kesebangunan dan kekongruenan.

Terbentuknya buku ini tentu saja bukan atas dasar dari usaha kami saja, namun terdapat banyak pihak yang turut membantu serta memberikan dukungannya. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang

turut andil dalam membantu dan memberikan dukungannya sehingga buku ini dapat terselesaikan dengan baik.

Semoga buku ini dapat bermanfaat khususnya untuk para siswa/i dalam belajar matematika. Kami menyadari bahwa masih terdapat kekurangan pada buku ini seperti pepatah lama yang mengatakan, tiada gading yang tak retak. Untuk itu, kritik dan saran dari pembaca sangat kami harapkan untuk perbaikan selanjutnya sehingga buku ini dapat semakin baik dan lengkap.

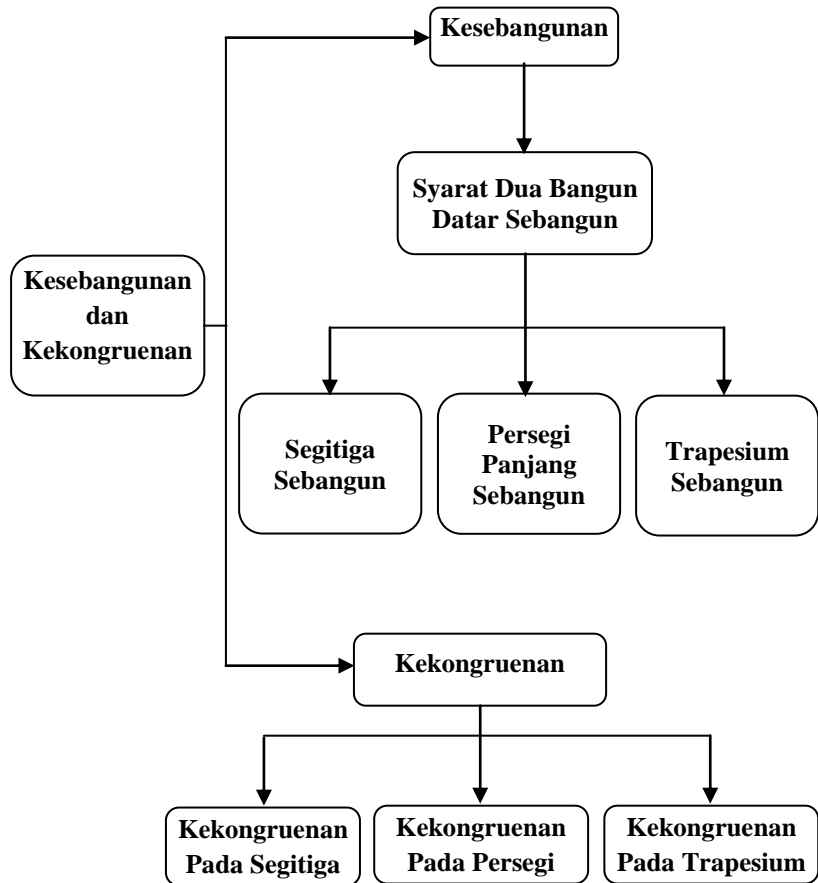
Bandar Lampung, Maret 2021

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
BAB I	
MATERI KESEBANGUNAN DAN KEKONGRUENAN	
A. SEJARAH KESEBANGUNAN.....	1
B. GAMBAR BERSKALA	2
C. FOTO BERSKALA	4
D. BANGUN – BANGUN DATAR YANG SEBANGUN	6
1. Syarat Dua Bangun Datar Sebangun	6
2. Menentukan Panjang Sisi Segitiga Sebangun	8
3. Menentukan Panjang Sisi Persegi Panjang Sebangun	15
4. Menentukan Panjang Sisi Trapesium Sebangun	17
E. KEKONGRUENAN	24
1. Kekongruenan pada Segitiga	24
2. Kekongruenan pada Persegi	28
3. Kekongruenan pada Trapesium	29
BAB II	
SOAL-SOAL DAN PEMBAHASAN	32
DAFTAR PUSTAKA	

Peta Konsep



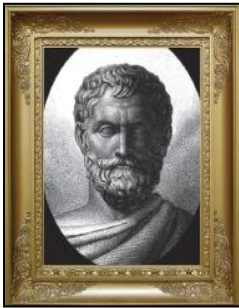
BAB I

MATERI

KESEBANGUNAN DAN KEKONGRUENAN

Pernahkah kalian melihat suatu miniatur bangunan? Jika dibandingkan dengan ukuran bangunan yang sebenarnya ternyata ukurannya sebangun, loh! Sedangkan dalam pemasangan keramik pada lantai, keramik dan lantainya memiliki hubungan kekongruenan. Semakin penasaran kan, apa itu kesebangunan dan kekongruenan? Mari kita simak materinya!

A. Sejarah Kesebangunan



Thales merupakan seorang filsuf Yunani yang dilahirkan di kota Miletus dan hidup pada abad ke-6 SM. Thales mengungkapkan salah satu gagasan dalam bidang matematika yaitu pada bidang kesebangunan. Ia dapat menentukan tinggi

suatu piramida hanya dengan menggunakan bayangan dari suatu tongkat. Thales menyatakan bahwa bayangan segitiga kecil yang dibentuk oleh tongkat sebangun dengan bayangan segitiga yang dibentuk oleh piramida. Dengan menggunakan konsep perbandingan kesebangunan pada kedua segitiga, maka dapat diperkirakan tinggi dari piramida tersebut.

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering membandingkan antara benda satu dengan benda lainnya yang memiliki bentuk yang sama namun memiliki ukuran yang berbeda. Sebagaimana dijelaskan dalam Al-Qur'an surah Al-Qamar ayat 49 :

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ

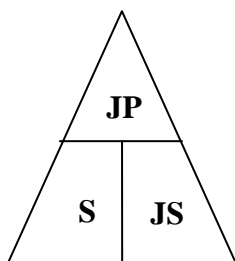
Artinya : Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran (Q.S Al-Qamar : 49).

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan sesuatu menurut ukurannya. Perbedaan ukuran antara satu dengan lainnya membentuk sebuah konsep perbandingan yang sama dengan konsep pada kesebangunan.

B. Gambar Berskala

Kita tidak dapat melihat keseluruhan letak dari suatu kota, lautan, gunung, dan lainnya pada suatu pulau atau wilayah tertentu dalam keadaan yang sesungguhnya. Oleh karena itu, dibuatlah suatu gambar yang mewakili keadaan sesungguhnya.

Agar gambar tersebut sebangun dengan keadaan yang sesungguhnya, maka gambar tersebut dibuat dengan perbandingan tertentu yang disebut dengan skala. Contoh gambar – gambar yang menggunakan skala adalah peta dan denah. Skala memiliki rumus sebagai berikut.



$$S = \frac{JP}{JS}$$

$$JS = \frac{JP}{S}$$

$$JP = JS \times S$$

Keterangan:

JP : Jarak pada peta

JS : Jarak sebenarnya

S : Skala

Contoh:

Sebuah peta dibuat dengan skala 1 : 5.000.000. Jika jarak kota Bandung dan Bogor pada peta 2 cm. Hitunglah jarak sebenarnya dari kedua kota tersebut !

Penyelesaian:

Diketahui:

Skala 1 : 5.000.000

Jarak pada peta 2 cm

Ditanya :

Jarak sebenarnya dari kota Bandung ke Bogor

Jawab :

Jarak sebenarnya = 2 × 5.000.000

Jarak sebenarnya = 10.000.000

Jarak sebenarnya = 100 km

Jadi, jarak sebenarnya dari kota Bandung ke Bogor adalah 100 km.

C. Foto dan Model Berskala

Sebuah foto atau model berskala memiliki bentuk yang serupa dengan aslinya dapat dibuat menjadi lebih kecil atau lebih besar dengan perbandingan yang sama. Jadi, bagian-bagian yang saling bersesuaian pada foto atau model berskala dengan bangun yang sebenarnya mempunyai perbandingan yang sama. Perhatikanlah gambar berikut ini!



Dapat kita lihat bahwa model kulkas terlihat mempunyai bentuk yang sama dengan kulkas sebenarnya, tetapi semua ukuran sebenarnya diperkecil dengan perbandingan yang sama sehingga didapatkan perbandingan sebagai berikut.

$$\frac{\text{Panjang model}}{\text{Panjang sebenarnya}} = \frac{\text{Lebar model}}{\text{Lebar sebenarnya}} = \frac{\text{Tinggi model}}{\text{Tinggi sebenarnya}}$$

Contoh:

Sebuah meja berukuran panjang 90 cm, lebar 60 cm, dan tinggi 80 cm. Lalu, dibuatlah model meja untuk mainan anak-anak dengan ukuran panjang 6 cm. Hitunglah ukuran lebar dan tinggi pada model meja tersebut !

Penyelesaian :

Diketahui :

Panjang meja 90 cm

Lebar meja 60 cm

Tinggi meja 80 cm

Panjang model meja 6 cm

Ditanya :

Lebar dan tinggi pada meja model

Jawab :

$$\frac{\text{Lebar model}}{\text{Lebar sebenarnya}} = \frac{\text{Panjang model}}{\text{Panjang sebenarnya}}$$

$$\frac{\text{Lebar model}}{60} = \frac{6}{90}$$

$$\text{Lebar model} = \frac{6 \times 60}{90}$$

$$\text{Lebar model} = \frac{360}{90}$$

$$\text{Lebar model} = 4 \text{ cm}$$

Jadi, lebar meja model adalah 4 cm

$$\frac{\text{Tinggi model}}{\text{Tinggi sebenarnya}} = \frac{\text{Panjang model}}{\text{Panjang sebenarnya}}$$

$$\frac{\text{Tinggi model}}{80} = \frac{6}{90}$$

$$\text{Tinggi model} = \frac{6 \times 80}{90}$$

$$\text{Tinggi model} = \frac{480}{90}$$

$$\text{Tinggi model} = 5,33 \text{ cm}$$

Jadi, tinggi meja model adalah 5,33 cm.

D. Bangun – Bangun Datar yang Sebangun

1. Syarat Dua Bangun Datar Sebangun

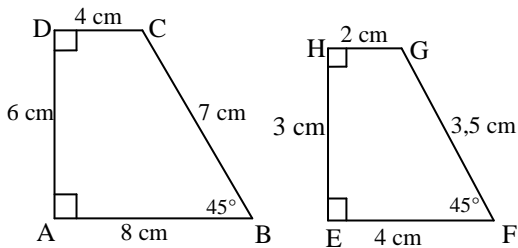
Kesebangunan dapat disimbolkan dengan “ ~ ” yang dibaca sebangun. Apabila suatu bangun datar diperbesar dengan skala pembesaran tertentu maka akan memperoleh dua bangun datar yang memiliki bentuk yang sama dengan besar sudut-sudut yang bersesuaian sama, tetapi memiliki panjang sisi yang berbeda. Namun, nilai perbandingan dari panjang tiap-tiap sisi yang bersesuaian tetap sama.

Sehingga, dua buah bangun datar dapat dikatakan sebangun apabila memenuhi persyaratan yaitu memiliki besar sudut yang bersesuaian sama dan nilai perbandingan sisi-sisi

yang bersesuaian pada dua buah bangun datar tersebut juga sama.

Contoh :

Perhatikan gambar berikut ini!



- Dari kedua bangun datar trapesium tersebut, sebutkan sisi-sisi dan sudut-sudut yang bersesuaian!
- Tentukan besar tiap sudut yang saling bersesuaian!
- Tentukan perbandingan tiap sisi yang saling bersesuaian!
- Apakah kedua bangun datar trapesium di atas sebangun?

Jawab:

- Sudut-sudut yang bersesuaian pada trapesium ABCD dan EFGH adalah $\angle ABC$ bersesuaian dengan $\angle EFG$, $\angle BCD$ bersesuaian dengan $\angle FGH$, $\angle CDA$ bersesuaian dengan $\angle GHE$, dan $\angle DAB$ bersesuaian dengan $\angle HEF$.
- Besar sudut-sudut yang saling bersesuaian adalah sebagai berikut.

$$\angle ABC = \angle EFG = 90^\circ \text{ (sudut siku-siku)}$$

$$\angle BCD = \angle FGH = 45^\circ$$

$$\angle CDA = \angle GHE = (360^\circ - 45^\circ - 90^\circ - 90^\circ) = 135^\circ$$

$$\angle DAB = \angle HEF = 90^\circ$$

- c. Perbandingan tiap sisi yang saling bersesuaian adalah sebagai berikut.

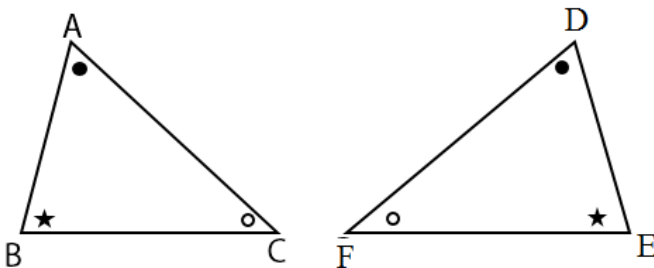
$$\frac{AB}{EF} = \frac{8}{4} = \frac{2}{1}, \frac{BC}{FG} = \frac{7}{3,5} = \frac{2}{1}, \frac{CD}{GH} = \frac{4}{2} = \frac{2}{1}, \frac{DA}{HE} = \frac{4}{2} = \frac{2}{1}$$

$$\text{Jadi, } \frac{AB}{EF} = \frac{BC}{FG} = \frac{CD}{GH} = \frac{DA}{HE} = \frac{2}{1}$$

- d. Karena kedua bangun datar trapesium diatas mempunyai sudut-sudut yang bersesuaian sama besar dan nilai perbandingan panjang antara sisi-sisi yang bersesuaian sama, maka trapesium ABCD dan EFGH dapat dinyatakan sebangun.

2. Menentukan Panjang Sisi Segitiga Sebangun

Perhatikan dua segitiga berikut!



Berdasarkan gambar tersebut, ΔABC dikatakan sebangun dengan ΔDEF . Dapat pula ditulis dengan “ $\Delta ABC \sim \Delta DEF$ ”, karena telah memenuhi syarat-syarat berikut, yaitu:

- 1) Sudut-sudut yang bersesuaian sama besar, yaitu:

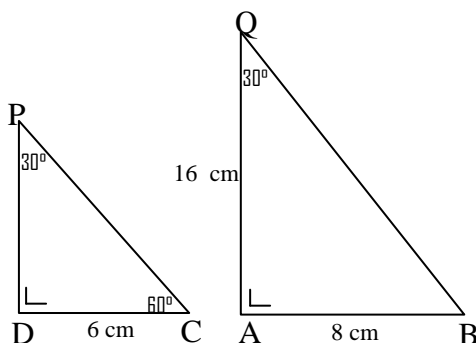
$$\angle BAC = \angle EDF, \angle ABC = \angle DEF, \angle ACB = \angle DFE$$

- 2) Perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian senilai, yaitu:

$$\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \frac{AC}{DF}$$

Contoh:

Perhatikan Gambar berikut ini !



Tentukan panjang DP !

Jawab:

Lihat bahwa ΔPDC dan ΔQAB , keduanya saling sebangun, karena $\angle PDC = \angle QAB = 90^\circ$, $\angle PCD = \angle QBA = 60^\circ$, dan $\angle DPC = \angle AQB = 30^\circ$, sehingga berlaku

$$\frac{CD}{AB} = \frac{DP}{AQ}$$

$$\frac{6}{8} = \frac{DP}{16}$$

$$6 \times 16 = 8DP$$

$$96 = 8DP$$

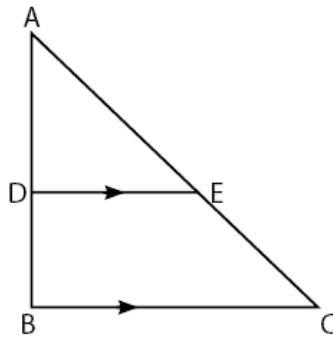
$$DP = 12 \text{ cm}$$

Jadi, panjang DP adalah 12 cm.

Ada beberapa bentuk dalam kesebangunan pada segitiga, diantaranya:

a. Bentuk 1

Garis-Garis Sejajar dengan Sisi Segitiga



Berdasarkan gambar $\triangle BCA$, $DE \parallel BC$. Cermati $\triangle ADE$ dan $\triangle ABC$!

$$\angle ADE = \angle ABC \text{ (sehadap)}$$

$$\angle AED = \angle ACB \text{ (sehadap)}$$

$$\angle DAE = \angle BAC \text{ (berimpit)}$$

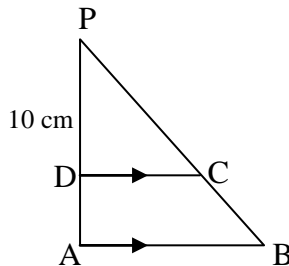
Jadi, $\triangle ADE$ dan $\triangle ABC$ sebangun, karena mempunyai sudut yang bersesuaian sama besar, maka berlaku persamaan :

$$\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

atau

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} = \frac{DE}{BC - DE}$$

Contoh:



Perhatikan Gambar di atas!

Apabila diketahui $CD \parallel AB$ dan panjang CD dan AB berturut-turut 6 cm dan 9 cm, maka tentukan panjang AP !

Jawab:

Karena $\triangle DPC \sim \triangle APB$, maka dengan menggunakan konsep perbandingan kesebangunan diperoleh

$$\frac{DP}{AP} = \frac{CD}{AB}$$

$$\frac{10}{AP} = \frac{6}{9}$$

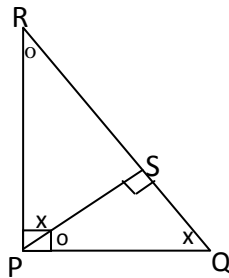
$$AP = \frac{10 \times 9}{6}$$

$$AP = 15 \text{ cm}$$

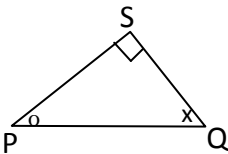
Jadi, panjang AP adalah 15 cm.

b. Bentuk II

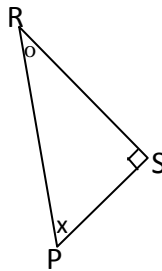
Segitiga Siku-Siku dengan Garis Tinggi ke Sisi Miring



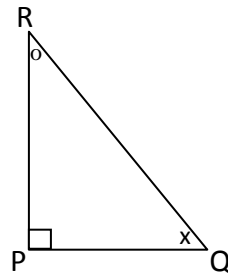
(i)



(ii)



(iii)

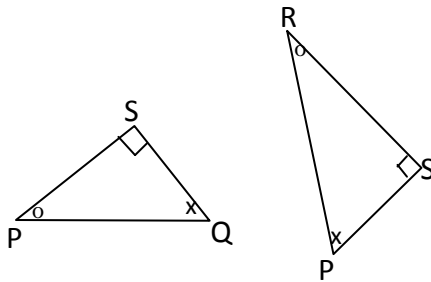


(iv)

Segitiga PQR pada gambar (i) siku-siku di P dan PS adalah garis tinggi ke sisi miring QR. Dengan memperhatikan sudut-sudutnya, maka terdapat tiga segitiga yang sebangun, yaitu ΔPQS , ΔPSR , dan ΔPQR .

Berdasarkan pasangan segitiga yang sebangun pada gambar tersebut, dapat ditentukan sebagai berikut :

1) ΔPQS dan ΔPSR sebangun, maka :

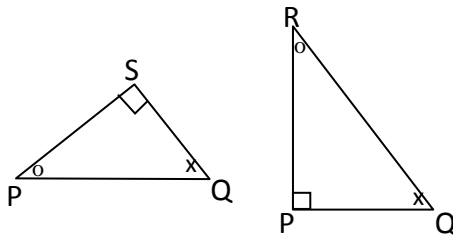


$$\frac{PS}{RS} = \frac{QS}{PS}$$

$$PS \times PS = QS \times RS$$

$$PS^2 = QS \times RS$$

2) ΔPQS dan ΔRQP sebangun, maka :

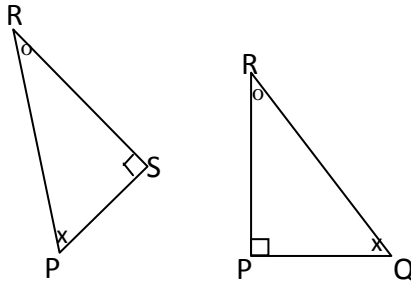


$$\frac{PQ}{QR} = \frac{QS}{PQ}$$

$$PQ \times PQ = QS \times QR$$

$$PQ^2 = QS \times QR$$

3) ΔSPR dan ΔPQR sebangun, maka :

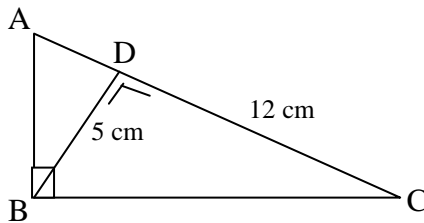


$$\frac{PR}{RQ} = \frac{RS}{PR}$$

$$PR \times PR = RS \times RQ$$

$$PR^2 = RS \times RQ$$

Contoh:



Pada gambar di atas, diketahui panjang $BD = 5$ cm dan $CD = 12$ cm. Tentukan panjang AB !

Jawab:

Langkah pertama, carilah panjang AD , yaitu

$$BD^2 = AD \times CD$$

$$5^2 = AD \times 12$$

$$AD = \frac{25}{12} \text{ cm}$$

Langkah kedua, menentukan panjang AB. Karena $\triangle ADB$ adalah segitiga siku-siku, maka dengan teorema Pythagoras diperoleh

$$AB = \sqrt{AD^2 + BD^2}$$

$$AB = \sqrt{\left(\frac{25}{12}\right)^2 + 5^2}$$

$$AB = \sqrt{\frac{625}{144} + 25}$$

$$AB = \sqrt{\frac{4225}{144}}$$

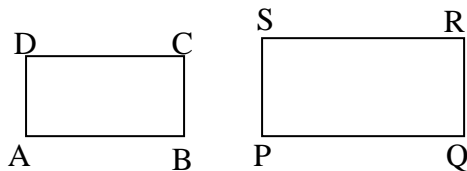
$$AB = \frac{65}{12} \text{ cm}$$

$$AB = 5,416 \text{ cm}$$

Jadi, panjang AB adalah 5,416 cm.

3. Menentukan Panjang Sisi Persegi Panjang Sebangun

Perhatikan dua buah persegi panjang berikut!



Melalui gambar tersebut, ABCD dikatakan sebangun dengan PQRS yang dapat ditulis $ABCD \sim PQRS$ jika memenuhi syarat berikut.

- a) Sudut-sudut yang bersesuaian sama besar, yaitu:

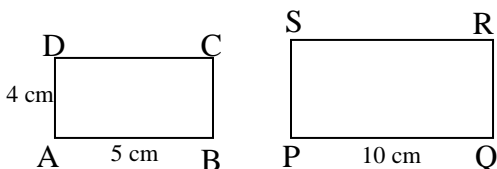
$$\begin{aligned} \angle ABC = \angle PQR = 90^\circ, \quad \angle BCD = \angle QRS = 90^\circ, \\ \angle CDA = \angle RSP = 90^\circ, \quad \angle DAB = \angle SPQ = 90^\circ \end{aligned}$$

- b) Perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian sama besar, yaitu:

$$\frac{AB}{PQ} = \frac{BC}{QR} = \frac{CD}{RS} = \frac{AD}{PS}$$

Contoh:

Perhatikan Gambar berikut!



Tentukan lebar bangun PQRS!

Jawab:

Karena $ABCD \sim PQRS$ maka diperoleh

$$\begin{aligned} \frac{AB}{PQ} &= \frac{BC}{QR} \\ \frac{5}{10} &= \frac{4}{QR} \end{aligned}$$

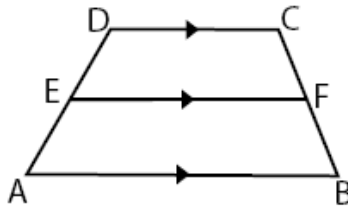
$$QR = \frac{4 \times 10}{5}$$

$$QR = 8 \text{ cm}$$

QR adalah lebar dari bangun PQRS sehingga, lebar bangun PQRS adalah 8 cm.

4. Menentukan Panjang Sisi Trapesium Sebangun

a. Bentuk I



Cermatilah gambar trapesium di atas! Untuk mengetahui panjang EF jika telah diketahui panjang kedua sisi sejajar DC dan AB serta panjang DE dan AE atau yang telah diketahui adalah panjang dari kedua sisi sejajar DC dan AB serta panjang BF dan CF. Maka, dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

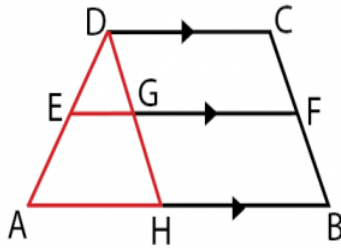
$$EF = \frac{(CD \times AE) + (AB \times DE)}{AE + DE}$$

atau

$$EF = \frac{(CD \times BF) + (AB \times CF)}{BF + CF}$$

Pembuktian:

Langkah pertama, dari gambar trapesium tersebut buatlah segitiga dan jajar genjang, dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Keterangan:

$$DC = GF = HB$$

$$\triangle EDG \sim \triangle ADH$$

Karena $\triangle EDG$ dan $\triangle ADH$ sebangunan maka diperoleh persamaan

$$\frac{EG}{AH} = \frac{DE}{DA}$$

$$EG = \frac{DE \times AH}{DA}$$

Perhatikan bahwa $EF = EG + GF$, sehingga:

$$EF = EG + GF$$

$$EF = \frac{DE \times AH}{DA} + GF$$

$$EF = \frac{DE \times AH}{DA} + \frac{GF \times DA}{DA}$$

Nilai $AH = AB - HB$, maka

$$EF = \frac{DE \times (AB - HB)}{DA} + \frac{GF \times DA}{DA}$$

$$EF = \frac{DE \times AB - DE \times HB}{DA} + \frac{GF \times DA}{DA}$$

Karena $GF = HB = DC$ dan $DA = AE + DE$, maka

$$EF = \frac{DE \times AB - DE \times DC}{AE + DE} + \frac{DC \times (AE + DE)}{AE + DE}$$

$$EF = \frac{DE \times AB - DE \times DC + DC \times AE + DC \times DE}{AE + DE}$$

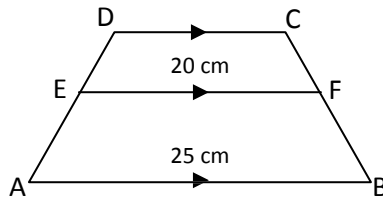
$$EF = \frac{(DE \times AB) + (DC \times AE)}{AE + DE}$$

Sehingga, terbukti bahwa rumus untuk mencari nilai EF adalah $\frac{(DE \times AB) + (DC \times AE)}{AE + DE}$.

Dengan menggunakan cara yang sama seperti di atas, jika yang telah diketahui adalah panjang dari kedua sisi sejajar DC dan AB serta panjang BF dan CF, maka akan didapatkan rumus $EF = \frac{(CD \times BF) + (AB \times CF)}{BF + CF}$.

Contoh :

Perhatikan Gambar berikut ini!



Diketahui panjang $AB = 25$ cm dan $EF = 20$ cm. Jika $ABFE$ dan $EFCD$ sebangun, panjang CD adalah

Penyelesaian:

Karena $ABFE$ dan $EFCD$ sebangun, maka:

$$\frac{CD}{EF} = \frac{EF}{AB}$$

$$\frac{CD}{20} = \frac{20}{25}$$

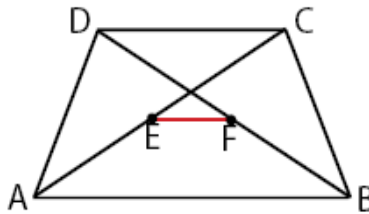
$$CD = \frac{20 \times 20}{25}$$

$$CD = \frac{400}{25}$$

$$CD = 16 \text{ cm}$$

Jadi, panjang CD pada trapesium tersebut adalah 16 cm.

b. Bentuk II



Cermatilah gambar trapesium bentuk ke II tersebut. Pada trapesium tersebut titik E dan titik F masing-masing adalah titik tengah garis AC dan BD sehingga, $AE : AC = BF : BD = 1 : 2$

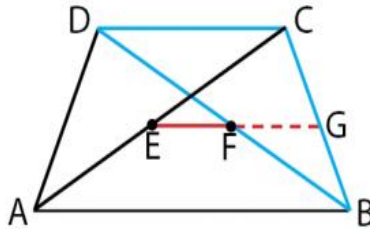
Maka, dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$EF = \frac{1}{2}(AB - CD)$$

dimana E dan F berturut-turut merupakan titik tengah AC dan BD.

Pembuktian:

Langkah pertama, buatlah perpanjangan dari garis EF di G seperti gambar berikut ini.



Perhatikan $\triangle BCD$ dan $\triangle BGF$!

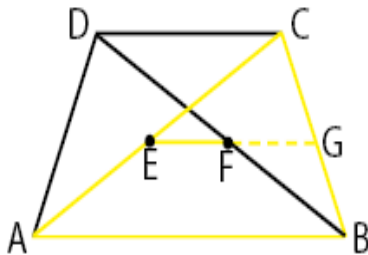
Dapat kita lihat pada gambar bahwa $\triangle BCD$ dan $\triangle BGF$ sebangun, sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut.

$$\frac{GF}{CD} = \frac{BF}{BD}$$

$$GF = \frac{BF \times CD}{BD} \quad \dots (1)$$

Maka didapatlah ***persamaan 1***

Langkah selanjutnya, perhatikan $\triangle ABC$ dan $\triangle EGC$ pada gambar trapesium tersebut, seperti pada gambar berikut.



Sehingga dapat diperoleh persamaan sebagai berikut.

$$\frac{EG}{AB} = \frac{EC}{AC}$$

$$EG = \frac{EC \times AB}{AC} \quad \dots (2)$$

Maka didapatlah *persamaan 2*

Garis $EG = EF + FG$ maka $EF = EG - FG$

Sehingga dapat kita masukkan *persamaan 1* dan *persamaan 2*

$$EF = EG - GF$$

$$EF = \frac{EC \times AB}{AC} - \frac{BF \times CD}{BD}$$

Dapat kita lihat pada gambar bahwa nilai $BD = AC$, sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut.

$$EF = \frac{EC \times AB}{AC} - \frac{BF \times CD}{AC}$$

$$EF = \frac{(EC \times AB) - (BF \times CD)}{AC}$$

Sebelumnya telah kita ketahui bahwa $AE : AC = 1 : 2$ (dimana E dan F adalah titik tengah dari garis AC dan BD), maka $AC = 2 AE$ dan $BF = FD = EC = AE$.

$$EF = \frac{(AE \times AB) - (AE \times CD)}{2AE}$$

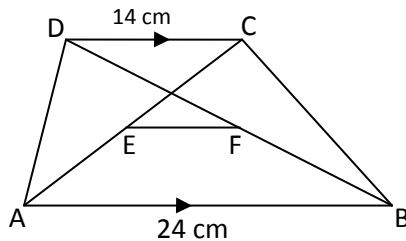
$$EF = \frac{AE(AB - CD)}{2AE}$$

$$EF = \frac{AB - CD}{2}$$

$$EF = \frac{1}{2}(AB - CD)$$

Sehingga, terbukti rumus untuk mencari nilai EF pada trapesium adalah $EF = \frac{1}{2}(AB - CD)$.

Contoh:



Jika E dan F merupakan titik tengah dari diagonal AC dan BD , maka tentukan panjang EF !

Peyelesaian:

Diketahui:

$$AB = 20 \text{ cm}$$

$$CD = 12 \text{ cm}$$

Titik E dan F titik tengah diagonal AC dan BD

Jawab:

$$EF = \frac{1}{2}(AB - CD)$$

$$EF = \frac{1}{2}(24 - 14)$$

$$EF = \frac{1}{2} \times 10$$

$$EF = 5 \text{ cm}$$

Jadi, panjang EF adalah 5 cm.

E. Kekongruenan

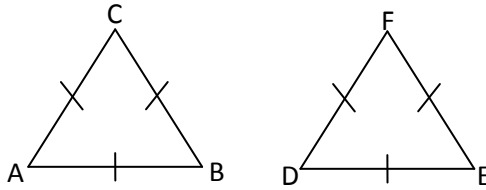
Kekongruenan biasanya dilambangkan dengan tanda “ \cong ”. Dua buah bangun datar dikatakan kongruen apabila keduanya mempunyai bentuk dan ukuran yang sama.

1. Kekongruenan Pada Segitiga

Kekongruenan pada dua buah bangun segitiga ditentukan melalui beberapa ketentuan, diantaranya:

- Menentukan dua segitiga kongruen dari ketiga sisi yang bersesuaian (*sisi – sisi – sisi*)

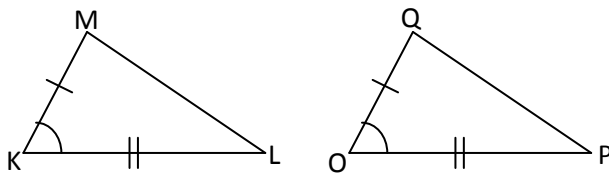
Perhatikan gambar berikut ini!



Apabila ΔABC diimpitkan dengan ΔDEF , maka:
 AB dan DE saling menempati karena $AB = DE$,
 BC dan EF saling menempati karena $BC = EF$, dan
 AC dan DF saling menempati karena $AC = DF$.
 Jadi, ΔABC dan ΔDEF saling menempati sehingga
 $\Delta ABC \cong \Delta DEF$.

- b) Menentukan dua segitiga kongruen dari dua sisi yang bersesuaian dan sudut yang diapit oleh kedua sisi tersebut (*sisi – sudut – sisi*)

Perhatikan gambar berikut ini!

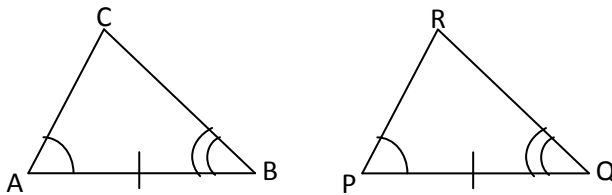


Apabila ΔKLM diimpitkan dengan ΔOPQ , maka:
 KL dan OP saling menempati karena $KL = OP$,
 $\angle MKL$ dan $\angle QOP$ saling menempati karena
 $\angle MKL = \angle QOP$, dan
 KM dan OQ saling menempati karena $KM = OQ$.

Jadi, $\triangle KLM$ dan $\triangle OPQ$ saling menempati sehingga $\triangle KLM \cong \triangle OPQ$.

- c) Menentukan dua segitiga kongruen dari dua sudut yang bersesuaian dan sisi yang diapit oleh kedua sudut tersebut (*sudut – sisi – sudut*)

Perhatikan gambar berikut ini!



Apabila $\triangle ABC$ diimpitkan dengan $\triangle PQR$, maka:

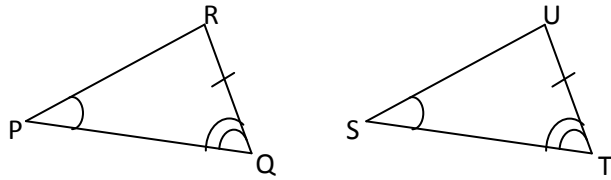
$\angle CAB$ dan $\angle RPQ$ saling menempati karena $\angle CAB = \angle RPQ$,

AB dan PQ saling menempati karena $AB = PQ$, dan $\angle ABC$ dan $\angle PQR$ saling menempati karena $\angle ABC = \angle PQR$.

Jadi, $\triangle ABC$ dan $\triangle PQR$ saling menempati sehingga $\triangle ABC \cong \triangle PQR$.

- d) Menentukan dua segitiga kongruen dari dua sudut dan satu sisi yang bersesuaian (*sudut – sudut – sisi*)

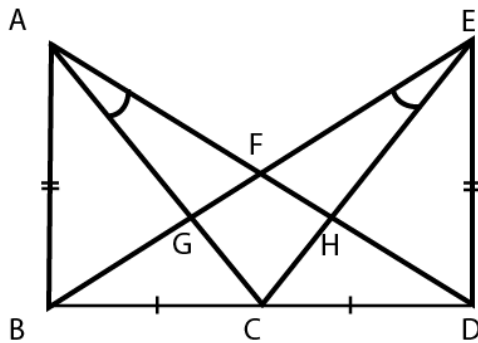
Perhatikan gambar berikut ini!



Apabila ΔPQR diimpitkan dengan ΔSTU , maka:
 $\angle RPQ$ dan $\angle UST$ saling menempati karena $\angle RPQ = \angle UST$,
 QR dan TU saling menempati karena $QR = TU$, dan
 $\angle PQR$ dan $\angle STU$ saling menempati karena $\angle PQR = \angle STU$.
 Jadi, ΔPQR dan ΔSTU saling menempati sehingga
 $\Delta PQR \cong \Delta STU$.

Contoh:

Perhatikan Gambar berikut!



Berdasarkan gambar, dapat diperoleh pasangan-pasangan segitiga yang kongruen, yaitu:

$$\triangle ABG \cong \triangle EDH$$

$$\triangle ABC \cong \triangle EDC$$

$$\triangle BGC \cong \triangle DHC$$

$$\triangle ABD \cong \triangle EDB$$

$$\triangle ABF \cong \triangle DFE$$

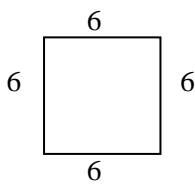
$$\triangle AGF \cong \triangle EHF$$

$$\triangle ACD \cong \triangle ECB$$

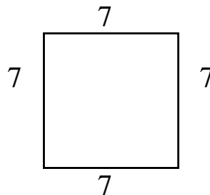
$$\triangle ACH \cong \triangle EGC$$

2. Kekongruenan pada Persegi

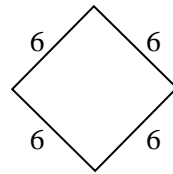
Manakah persegi di samping yang kongruen? Jelaskan.



(i)



(ii)



(iii)

Penyelesaian:

Dua bangun dikatakan kongruen jika memenuhi dua syarat, yaitu:

- 1) Sudut-sudut yang bersesuaian sama besar.

Pada setiap persegi memiliki empat sudut siku-siku, sehingga sudut-sudut yang bersesuaian pada persegi (i), (ii), dan (iii) memiliki besar yang sama.

- 2) Sisi-sisi yang bersesuaian sama panjang.

Persegi (i) dan persegi (ii).

Panjang setiap sisi persegi (i) adalah 6 cm, sedangkan panjang setiap sisi persegi (ii) adalah 7

cm. Jadi, panjang sisi-sisi yang bersesuaian pada persegi (i) dan (ii) tidak sama panjang.

Persegi (ii) dan persegi (iii).

Panjang setiap sisi persegi (ii) adalah 7 cm, sedangkan panjang setiap sisi persegi (iii) adalah 6 cm. Jadi, panjang sisi-sisi yang bersesuaian persegi (ii) dan (iii) tidak sama panjang.

➤ Persegi (i) dan persegi (iii)

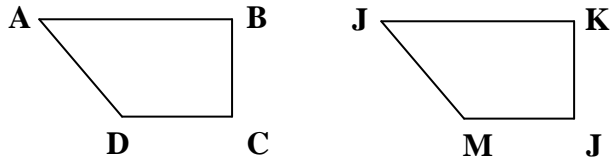
Panjang setiap sisi persegi (i) adalah 6 cm dan panjang setiap sisi persegi (iii) adalah 6 cm. Jadi, panjang sisi-sisi yang bersesuaian persegi (i) dan (iii) sama panjang.

Berdasarkan dari dua persyaratan di atas, persegi yang kongruen adalah persegi (i) dan (iii).

3. Kekongruenan pada Trapesium

Dua bangun segi banyak (poligon) dapat dinyatakan kongruen apabila memenuhi dua persyaratan, yaitu:

- 1) Sisi-sisi yang saling bersesuaian sama panjang.
- 2) Besar sudut-sudut yang saling bersesuaian sama.



Dari dua bangun trapesium di atas:

a) Sudut-sudut yang saling bersesuaian adalah:

$$\angle A \text{ dan } \angle J \rightarrow \angle A = \angle J$$

$$\angle B \text{ dan } \angle K \rightarrow \angle B = \angle K$$

$$\angle C \text{ dan } \angle L \rightarrow \angle C = \angle L$$

$$\angle D \text{ dan } \angle M \rightarrow \angle D = \angle M$$

b) Sisi-sisi yang saling bersesuaian adalah:

$$AB \text{ dan } JK \rightarrow AB = JK$$

$$BC \text{ dan } KL \rightarrow BC = KL$$

$$CD \text{ dan } LM \rightarrow CD = LM$$

$$DA \text{ dan } MJ \rightarrow DA = MJ$$

Sehingga, trapesium $ABCD$ dan $JKLM$ dinyatakan kongruen karena telah memenuhi kedua syarat

tersebut. Dapat pula dinotasikan dengan
 $ABCD \cong JKLM$.

BAB II

SOAL-SOAL DAN PEMBAHASAN

1.



Pada suatu peta berskala 1 : 1.500.000 jarak Lampung Barat ke Tanggamus adalah 10 cm, berapa km jarak sebenarnya dari Lampung Barat ke Tanggamus?

Penyelesaian :

Diketahui:

Skala peta 1 : 1.500.000

Jarak Lampung Barat ke Tanggamus pada peta 10 cm

Ditanya:

Jarak sebenarnya dari Lampung Barat ke Tanggamus

Jawab:

$$\text{Skala} = \frac{\text{jarak pada peta}}{\text{jarak sebenarnya}}$$

$$\frac{1}{1.500.000} = \frac{10}{\text{jarak sebenarnya}}$$

$$\text{jarak sebenarnya} = 10 \times 1.500.000$$

$$\text{jarak sebenarnya} = 15.000.000 \text{ cm}$$

$$\text{jarak sebenarnya} = 150 \text{ km}$$

Jadi, jarak sebenarnya dari Lampung Barat ke Tanggamus adalah 150 km.

2. Sebuah mobil mempunyai ukuran panjang 4 m dan tinggi 2 m. Mobil tersebut akan dibuat model dengan ukuran tinggi 5 cm. Hitunglah panjang mobil pada model!

Penyelesaian:

Diketahui:

$$\text{Panjang mobil } 4 \text{ m} = 400 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi mobil } 2 \text{ m} = 200 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi mobil pada model} = 5 \text{ cm}$$

Ditanya: panjang mobil pada model

Jawab :

$$\frac{\text{panjang pada model}}{\text{panjang sebenarnya}} = \frac{\text{tinggi pada model}}{\text{tinggi sebenarnya}}$$

$$\frac{\text{panjang pada model}}{400} = \frac{5}{200}$$

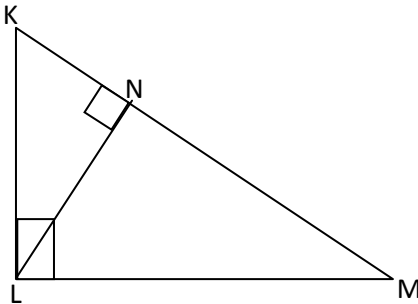
$$\text{panjang pada model} = \frac{5 \times 400}{200}$$

$$\text{panjang pada model} = \frac{2000}{200}$$

$$\text{panjang pada model} = 10 \text{ cm}$$

Jadi, panjang mobil pada model adalah 10 cm.

3. Perhatikan gambar berikut ini!



Tentukan perbandingan sisi pada segitiga KLM dan segitiga LMN yang sebangun!

Penyelesaian:

Diketahui:

Segitiga KLM sebangun dengan Segitiga LMN, sehingga berlaku perbandingan

$$\frac{KL}{LN} = \frac{LM}{MN} = \frac{KM}{LM}$$

4. Diketahui $\triangle ABC$ dan $\triangle DEF$ sebangun. Jika besar $\angle A = 70^\circ$, $\angle C = 80^\circ$, $\angle D = 80^\circ$, dan $\angle E = 30^\circ$, perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian adalah

Penyelesaian:

Diketahui:

$$\angle A = 70^\circ, \angle C = 80^\circ, \angle D = 80^\circ, \text{ dan } \angle E = 30^\circ$$

Ditanya:

Perbandingan panjang sisi-sisi yang bersesuaian

Jawab:

Carilah nilai $\angle B$ pada $\triangle ABC$ dan $\angle F$ pada $\triangle DEF$ terlebih dahulu

$$\angle B = 180^\circ - (\angle A + \angle C)$$

$$\angle B = 180^\circ - (\angle 70^\circ + 80^\circ)$$

$$\angle B = 180^\circ - 150$$

$$\angle B = 30^\circ$$

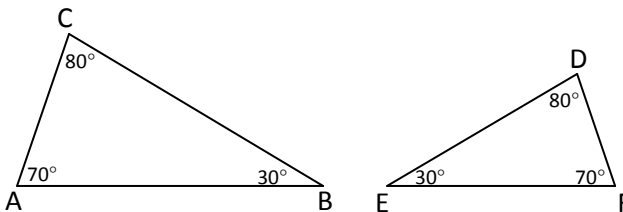
Karena $\triangle ABC$ dan $\triangle DEF$ sebangun maka sudut-sudut yang bersesuaian memiliki nilai yang sama sehingga

$$\angle C = \angle D = 80^\circ$$

$$\angle B = \angle E = 30^\circ$$

$$\angle A = \angle F = 70^\circ$$

Maka dapat di gambarkan

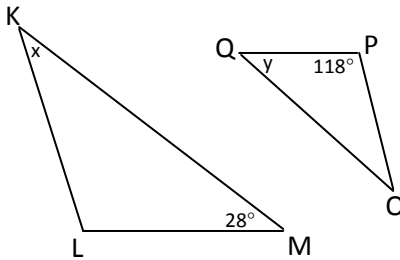


$$\frac{AB}{FE} = \frac{BC}{ED} = \frac{AC}{FD}$$

Jadi, perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian adalah

$$\frac{AB}{DE} = \frac{BC}{EF} = \frac{AC}{DF}.$$

5. Diketahui $\triangle KLM$ dan $\triangle OPQ$ sebangun. Jika $\angle M = 28^\circ$ dan $\angle P = 118^\circ$, maka nilai $x - y$ adalah



Penyelesaian:

Karena $\triangle KLM$ dan $\triangle OPQ$ sebangun, maka:

$$\angle O = \angle K = x$$

$$\angle P = \angle L = 118^\circ$$

$$\angle Q = y = \angle M = 28^\circ$$

$$\angle O + \angle P + \angle Q = 180^\circ$$

$$x + 118^\circ + 28^\circ = 180^\circ$$

$$x + 146^\circ = 180^\circ$$

$$x = 180^\circ - 146^\circ$$

$$x = 34^\circ$$

$$x - y = 34^\circ - 28^\circ$$

$$x - y = 6^\circ$$

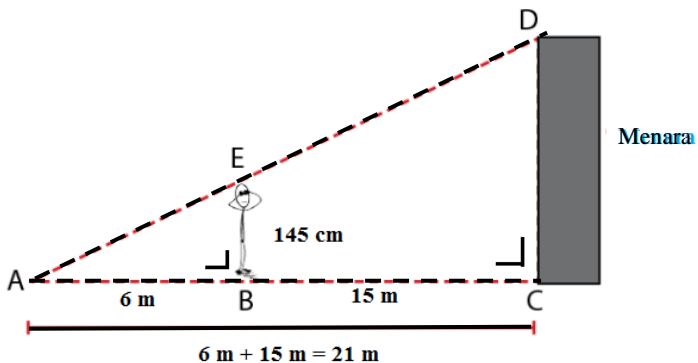
Jadi, nilai $x - y = 6^\circ$.

6. Tinggi badan Dina diketahui 145 cm. Dia berdiri pada suatu titik yang berjarak 15 meter dari sebuah menara. Ujung bayangan Dina berimpit dengan ujung bayangan menara tersebut. Jika bayangan Dina memiliki panjang 6 meter, maka tentukan tinggi menara tersebut!

Penyelesaian:

Diketahui:

Ilustrasi



Ditanya:

Tinggi menara?

Jawab:

Perhatikan bahwa segitiga DEF dan DGH sebangun karena sudut-sudut yang bersesuaian dari dua segitiga tersebut sama besar, yaitu $\angle EDF = \angle GDH$, $\angle DEF = \angle DGH$,

$\angle DFE = \angle DHG = 90$, sehingga dengan menggunakan konsep kesebangunan diperoleh

$$\frac{EB}{CD} = \frac{AB}{AC}$$

$$\frac{145}{CD} = \frac{6}{21}$$

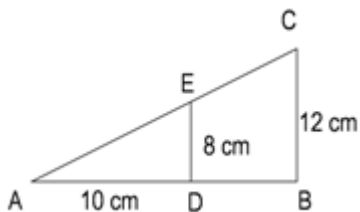
$$CD = \frac{145 \times 21}{6}$$

$$CD = \frac{3045}{6}$$

$$CD = 507,5 \text{ meter}$$

Jadi, tinggi menara tersebut adalah 507,5 meter.

7. Pada gambar di bawah ini tentukan panjang BD!



Penyelesaian:

Diketahui:

$$AD = 10 \text{ cm}$$

$$DE = 8 \text{ cm}$$

$$BC = 12 \text{ cm}$$

Ditanya :

Panjang BD

Jawab:

Karena $\triangle ADE \sim \triangle ABC$, maka dengan menggunakan konsep kesebangunan diperoleh

$$\frac{DE}{BC} = \frac{AD}{AB}$$

$$\frac{8}{12} = \frac{10}{AB}$$

$$AB = \frac{12 \times 10}{8}$$

$$AB = 15 \text{ cm}$$

$$AB = AD + BD$$

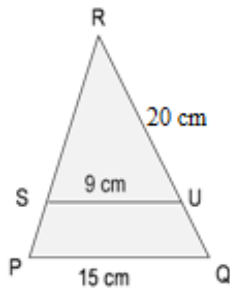
$$15 = 10 + BD$$

$$BD = 15 - 10$$

$$BD = 5 \text{ cm}$$

Jadi, panjang BD adalah 5 cm.

8. Diberikan bangun datar PSRUQ, tentukan panjang UQ dan QR!



Penyelesaian:

Diketahui:

$$PQ = 15 \text{ cm}$$

$$SU = 9 \text{ cm}$$

$$RU = 20 \text{ cm}$$

Ditanya:

Panjang UQ dan QR

Jawab:

Berdasarkan gambar tersebut, terlihat bahwa $\Delta RSU \sim \Delta PQR$, sehingga dapat diperoleh perbandingan sisi-sisinya, yaitu:

$$\frac{RU}{QR} = \frac{SU}{PQ}$$

$$\frac{20}{QR} = \frac{9}{15}$$

$$QR = \frac{20 \times 15}{9}$$

$$QR = 33\frac{1}{3} \text{ cm}$$

Panjang $UQ = QR - RU$

$$UQ = 33\frac{1}{3} - 20$$

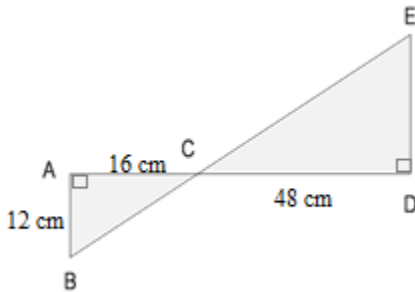
$$UQ = \frac{100 - 60}{3}$$

$$UQ = \frac{40}{3}$$

$$UQ = 13\frac{1}{3} \text{ cm}$$

Jadi, panjang QR = $33\frac{1}{3}$ cm dan panjang UQ = $13\frac{1}{3}$ cm.

9. Diberikan bangun datar berikut ini!



Hitunglah panjang BE!

Penyelesaian:

Diketahui:

$$AB = 12 \text{ cm}$$

$$AC = 16 \text{ cm}$$

$$CD = 48 \text{ cm}$$

Ditanya:

Panjang BE

Jawab:

Langkah pertama, tentukan panjang BC dengan menggunakan teorema Pythagoras

$$BC = \sqrt{AB^2 + AC^2}$$

$$BC = \sqrt{12^2 + 16^2}$$

$$BC = \sqrt{400}$$

$$BC = 20 \text{ cm}$$

Langkah kedua, tentukan panjang CE, karena $\triangle ABC \sim \triangle CDE$ maka

$$\frac{BC}{CE} = \frac{AC}{CD}$$

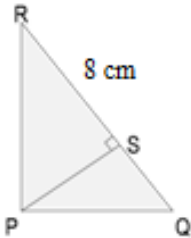
$$\frac{20}{CE} = \frac{16}{48}$$

$$CE = \frac{20 \times 48}{16}$$

$$CE = 60 \text{ cm}$$

Jadi, panjang BE adalah $20 + 60 = 80 \text{ cm}$.

10. Diketahui panjang QS adalah 4,5 cm. Tentukan panjang RP!



Penyelesaian:

Diketahui:

$SR = 8 \text{ cm}$ dan $QS = 4,5 \text{ cm}$

Ditanya:

Panjang RP

Jawab:

Dapat diselesaikan dengan dua cara :

Cara pertama :

Cari panjang SP dengan cara

$$SP^2 = SR \times QS$$

$$SP^2 = 8 \times 4,5$$

$$SP = \sqrt{36}$$

$$SP = 6 \text{ cm}$$

Setelah itu, temukan PR dengan menggunakan teorema

Pythagoras

$$RP = \sqrt{SP^2 + RS^2}$$

$$RP = \sqrt{6^2 + 8^2}$$

$$RP = \sqrt{36 + 64}$$

$$RP = \sqrt{100}$$

$$RP = 10 \text{ cm}$$

Cara kedua :

Cari panjang QR dengan cara

$$QR = SR + QS$$

$$QR = 8 + 4,5$$

$$QR = 12,5 \text{ cm}$$

Selanjutnya, gunakan persamaan kesebangunan

$$RP^2 = RS \times QR$$

$$RP^2 = 8 \times 12,5$$

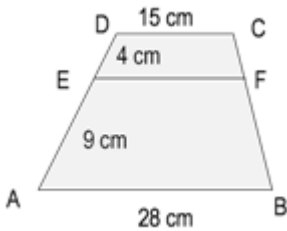
$$RP^2 = 100$$

$$RP = \sqrt{100}$$

$$RP = 10 \text{ cm}$$

Jadi, panjang RP adalah 10 cm.

11. Diberikan suatu bidang sebagai berikut.



Carilah panjang EF!

Penyelesaian:

Diketahui:

$$AE = 9 \text{ cm}$$

$$DE = 4 \text{ cm}$$

$$CD = 15 \text{ cm}$$

$$AB = 28 \text{ cm}$$

Ditanya:

Panjang EF

Jawab:

Dengan menggunakan konsep kesebangunan pada trapesium, diperoleh

$$EF = \frac{(AE \times CD) + (DE \times AB)}{AE + DE}$$

$$EF = \frac{(9 \times 15) + (4 \times 28)}{9 + 4}$$

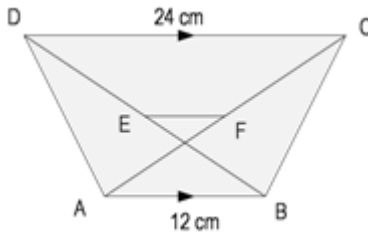
$$EF = \frac{135 + 112}{13}$$

$$EF = \frac{247}{13}$$

$$EF = 19 \text{ cm}$$

Jadi, panjang EF adalah 19 cm.

12. Pada bangun datar di bawah ini, diketahui bahwa AB dan CD saling sejajar. Berapakah panjang EF?



Penyelesaian:

Diketahui:

AB // CD

AB = 12 cm dan CD = 24

Ditanya:

Panjang EF

Jawab:

Dengan menggunakan konsep kesebangunan pada trapesium, maka didapatkan

$$EF = \frac{1}{2}(CD - AB)$$

$$EF = \frac{1}{2}(24 - 12)$$

$$EF = \frac{12}{2}$$

$$EF = 6 \text{ cm}$$

Jadi, panjang EF pada bangun datar tersebut adalah 6 cm.

13. Pada suatu waktu, Bara menempelkan sebuah foto dirinya pada karton yang berukuran panjang 30 cm dan lebar 20 cm, sedemikian sehingga menyisakan bagian karton di sebelah kanan, kiri, dan atas foto yaitu 3 cm. Apabila foto dan karton sebangun, berapakah sisa karton di bawah foto?

Penyelesaian:

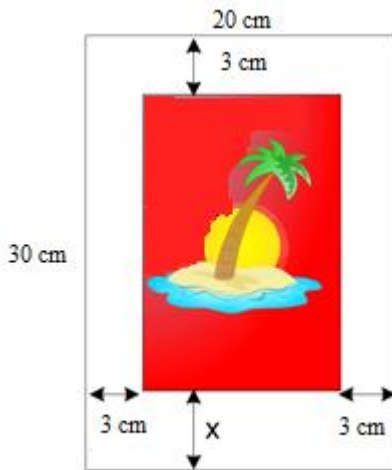
Diketahui:

Panjang karton 30 cm

Lebar 20 cm

Sisa karton bagian kanan, kiri, dan atas foto 3 cm

Ilustrasi



Ditanya:

Nilai x

Jawab:

Berdasarkan ilustrasi di atas, dapat ditentukan panjang dan lebar foto tersebut, yaitu

$$\text{Panjang foto} = 30 - 3 - x = (27 - x) \text{ cm}$$

$$\text{Lebar foto} = 20 - (3 + 3) = 14 \text{ cm}$$

Karena karton dan foto sebangun, maka dengan menggunakan konsep kesebangunan diperoleh perbandingan

$$\frac{\text{Lebar karton}}{\text{Lebar foto}} = \frac{\text{Panjang karton}}{\text{Panjang foto}}$$

$$\frac{20}{14} = \frac{30}{27 - x}$$

$$27 - x = \frac{14 \times 30}{20}$$

$$27 - x = 21$$

$$x = 6$$

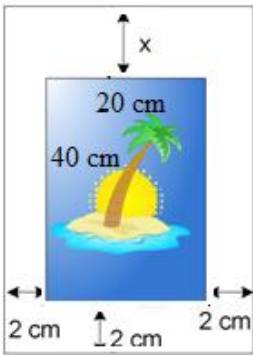
Jadi, sisa karton di bawah foto adalah 6 cm.

14. Sebuah foto dengan ukuran tinggi 40 cm dan lebar 20 cm ditempelkan pada sebuah karton, sehingga tersisa karton di sebelah kanan, kiri, dan bawah masing-masing 2 cm. Tentukan sisa karton di atas foto tersebut!

Penyelesaian:

Diketahui

Ilustrasi



Ditanya:

Nilai x

Jawab:

Dari ilustrasi tersebut, dapat ditentukan tinggi dan lebar dari karton tersebut, yaitu

$$\text{Tinggi karton} = x + 40 + 2 = (x + 42) \text{ cm}$$

$$\text{Lebar karton} = 20 + 2 + 2 = 24 \text{ cm}$$

Karena karton dan foto sebangun, maka dengan menggunakan konsep kesebangunan diperoleh perbandingan

$$\frac{\text{Lebar karton}}{\text{Lebar foto}} = \frac{\text{Tinggi karton}}{\text{Tinggi foto}}$$

$$\frac{24}{20} = \frac{x + 42}{40}$$

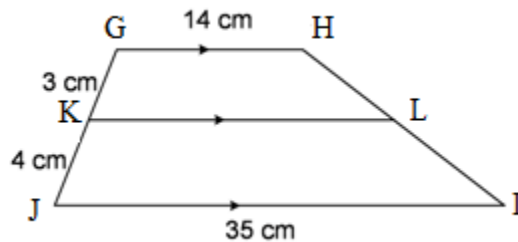
$$x + 42 = \frac{24 \times 40}{20}$$

$$x + 42 = 48$$

$$x = 6$$

Jadi, sisa karton di atas foto adalah 6 cm.

15. Diberikan bangun datar sebagai berikut.



Tentukan panjang KL!

Diketahui:

$$JK = 4 \text{ cm}$$

$$KG = 3 \text{ cm}$$

$$GH = 14 \text{ cm}$$

$$IJ = 35 \text{ cm}$$

Ditanya:

Panjang KL

Jawab:

Dengan menggunakan konsep kesebangunan pada trapesium, diperoleh

$$KL = \frac{(KG \times IJ) + (JK \times GH)}{KG + JK}$$

$$KL = \frac{(3 \times 35) + (4 \times 14)}{3 + 4}$$

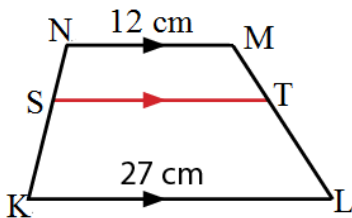
$$KL = \frac{105 + 56}{7}$$

$$KL = \frac{161}{7}$$

$$KL = 23 \text{ cm}$$

Jadi, panjang KL adalah 23 cm.

16. Perhatikan gambar berikut!



Berapakah panjang ST apabila diketahui perbandingan KS dengan SN yaitu 4 : 3?

Penyelesaian:

Diketahui:

$$KL = 27 \text{ cm}$$

$$MN = 12 \text{ cm}$$

$$KS : SN = 4 : 3$$

Ditanya:

Panjang ST

Jawab:

Misalkan panjang KS = $4x$ dan panjang SN = $3x$, maka dengan menggunakan konsep kesebangunan pada trapesium, diperoleh

$$ST = \frac{(SN \times KL) + (KS \times MN)}{KS + SN}$$

$$ST = \frac{(3x \times 27) + (4x \times 12)}{3x + 4x}$$

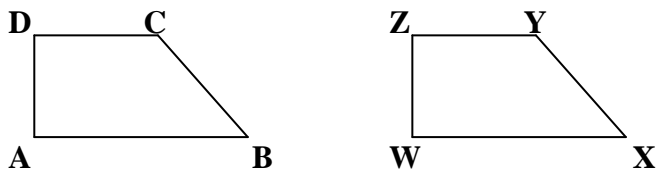
$$ST = \frac{81x + 48x}{7x}$$

$$ST = \frac{129x}{7x}$$

$$ST = 18\frac{3}{7} \text{ cm}$$

Jadi, panjang ST adalah $18\frac{3}{7}$ cm.

17. Pada gambar di bawah ini terdapat trapesium $ABCD$ dan $WXYZ$ yang kongruen. Sebutkan sisi-sisi dan sudut-sudut yang saling bersesuaian!



Penyelesaian:

Sisi-sisi yang saling bersesuaian:

$$AB = WX$$

$$BC = XY$$

$$CD = YZ$$

$$DA = ZW$$

Sudut-sudut yang saling bersesuaian:

$$\angle A = \angle W$$

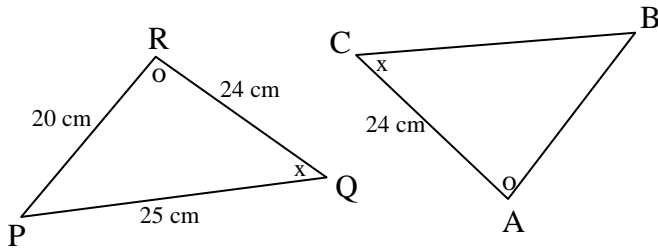
$$\angle B = \angle X$$

$$\angle C = \angle Y$$

$$\angle D = \angle Z$$

Jadi, sisi-sisi yang saling bersesuaian adalah $AB = WX$, $BC = XY$, $CD = YZ$, $DA = ZW$ dan sudut-sudut yang bersesuaian adalah $\angle A = \angle W$, $\angle B = \angle X$, $\angle C = \angle Y$, $\angle D = \angle Z$.

18. Perhatikan gambar berikut!



Berapakah panjang AB?

Penyelesaian:

Diketahui:

$$PR = 20 \text{ cm}$$

$$PQ = 25 \text{ cm}$$

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

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

Ditanya:

Panjang AB

Jawab:

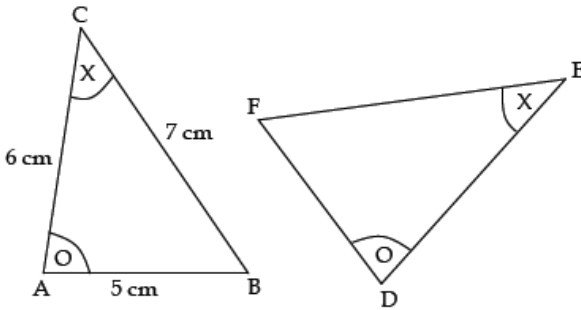
Karena $\triangle PQR \cong \triangle ABC$, maka diperoleh

$$QR = AC = 24 \text{ cm}$$

$$PR = AB = 20 \text{ cm}$$

Jadi, panjang AB adalah 20 cm.

19.



Diberikan bahwa $\triangle ABC$ kongruen dengan $\triangle DEF$. Tentukan keliling $\triangle DEF$!

Penyelesaian:

Diketahui:

$AB = 5\text{ cm}$, $BC = 7\text{ cm}$, $AC = 6\text{ cm}$

Ditanya:

Keliling $\triangle DEF$

Jawab:

Karena $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ maka

$BC = EF = 7\text{ cm}$

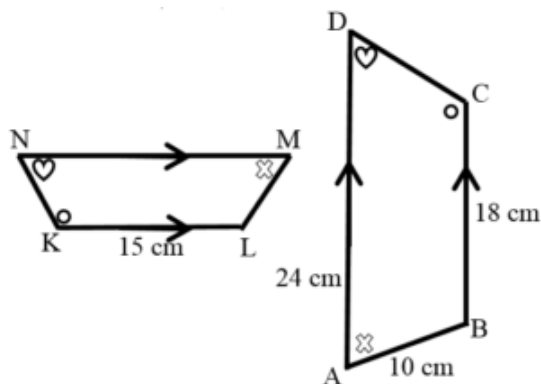
$AB = DF = 5\text{ cm}$

$AC = DE = 6\text{ cm}$

Keliling segitiga = $7 + 5 + 6 = 18\text{ cm}$.

Jadi, keliling segitiga DEF adalah 18 cm .

20. Diberikan dua trapesium berikut!



Tentukan panjang NM, jika trapesium ABCD sebangun dengan trapesium KLMN!

Penyelesaian:

Diketahui:

$$KL = 15 \text{ cm}$$

$$BC = 18 \text{ cm}$$

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

$$AB = 10 \text{ cm}$$

Ditanya:

Panjang NM

Jawab:

Karena trapesium $KLMN \sim ABCD$, maka sesuai dengan konsep kesebangunan, diperoleh

$$\frac{NM}{AD} = \frac{KL}{BC}$$

$$NM = \frac{AD \times KL}{BC}$$

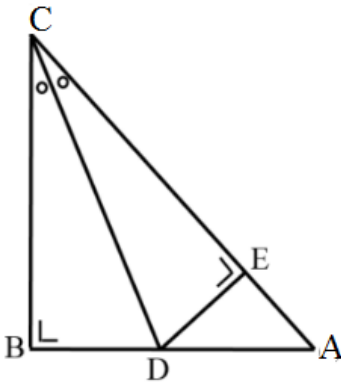
$$NM = \frac{24 \times 15}{18}$$

$$NM = \frac{360}{18}$$

$$NM = 20 \text{ cm}$$

Jadi, panjang NM adalah 20 cm.

21. Segitiga ABC siku-siku sama kaki dengan panjang $AB = BC = 3 \text{ cm}$. Jika CD merupakan garis bagi sudut C, berapakah panjang BD?



Penyelesaian:

Diketahui:

ΔABC sama kaki, $AB = BC = 3 \text{ cm}$

CD merupakan garis bagi sudut C

Ditanya:

Panjang BD

Jawab:

Perhatikan bahwa $\triangle CBD$ dan $\triangle CED$ saling kongruen, sebab memenuhi syarat *sudut, sisi, sudut* (artinya dua buah sudut yang bersesuaian dan satu sisi yang bersesuaian sama besar). Akibatnya $BC = CE = 3$ cm dan $BD = DE$. Karena segitiga ABC siku-siku, maka berlaku teorema Pythagoras untuk mencari panjang AC

$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2}$$

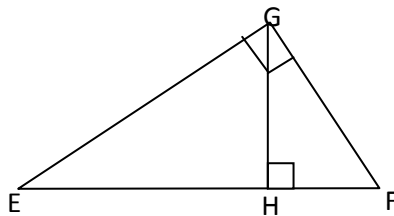
$$AC = \sqrt{3^2 + 3^2}$$

$$AC = \sqrt{2 \cdot 3^2}$$

$$AC = 3\sqrt{2}\text{cm}$$

Sehingga diperoleh $AE = (3\sqrt{2} - 3)$ cm. Karena segitiga AED adalah segitiga sama kaki dengan $AE = ED$ dan karena $BD = ED$ maka diperoleh panjang BD yaitu $(3\sqrt{2} - 3)$ cm.

22. Diberikan bangun datar berikut. Jika diketahui $EF = 9$ cm dan $EH = 5$ cm, maka tentukan panjang FG!



Penyelesaian:

Diketahui:

EF = 9 cm dan EH = 5 cm

Ditanya:

Panjang FG

Jawab:

Dengan menggunakan kesebangunan segitiga, dapat dicari panjang GH, yaitu

$$GH = \sqrt{EH \times HF}$$

$$GH = \sqrt{5 \times (9 - 5)}$$

$$GH = \sqrt{5 \times 4}$$

$$GH = 2\sqrt{5}\text{cm}$$

Karena segitiga GHF adalah segitiga siku-siku, maka FG dapat dicari dengan menggunakan teorema Pythagoras, yaitu

$$FG = \sqrt{HF^2 + GH^2}$$

$$FG = \sqrt{4^2 + (2\sqrt{5})^2}$$

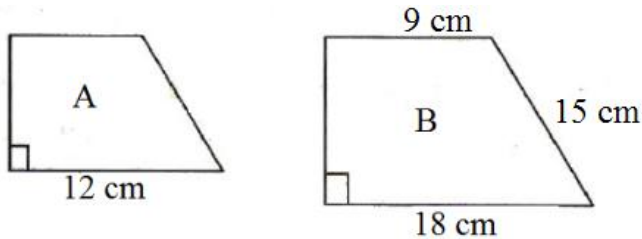
$$FG = \sqrt{16 + 20}$$

$$FG = \sqrt{36}$$

$$FG = 6 \text{ cm}$$

Jadi, panjang FG yaitu 6 cm.

23. Perhatikan dua trapesium berikut!



Tentukan keliling dan luas trapesium A!

Penyelesaian:

Ditanya:

keliling dan luas trapesium A

Jawab:

Karena trapesium A sebangun dengan trapesium B, maka dengan menggunakan konsep kesebangunan diperoleh:

Mencari sisi atas trapesium A.

$$\frac{\text{Sisi atas trapesium A}}{\text{Sisi atas trapesium B}} = \frac{\text{Sisi bawah trapesium A}}{\text{Sisi bawah trapesium B}}$$

$$\frac{\text{Sisi atas trapesium A}}{9} = \frac{12}{18}$$

$$\text{Sisi atas trapesium A} = \frac{12 \times 9}{18}$$

$$\text{Sisi atas trapesium A} = \frac{108}{18}$$

$$\text{Sisi atas trapesium A} = 6 \text{ cm}$$

Mencari sisi miring trapesium A.

$$\frac{\text{Sisi miring trapesium A}}{\text{Sisi miring trapesium B}} = \frac{\text{Sisi bawah trapesium A}}{\text{Sisi bawah trapesium B}}$$

$$\frac{\text{Sisi miring trapesium A}}{15} = \frac{12}{18}$$

$$\text{Sisi miring trapesium A} = \frac{12 \times 15}{18}$$

$$\text{Sisi miring trapesium A} = \frac{180}{18}$$

$$\text{Sisi miring trapesium A} = 10 \text{ cm}$$

Mencari tinggi trapesium A.

Terlebih dahulu mencari tinggi trapesium B dengan teorema Pythagoras

Tinggi trapesium

$$B = \sqrt{15^2 - 9^2}$$

$$B = \sqrt{225 - 81}$$

$$B = \sqrt{144}$$

$$B = 12 \text{ cm}$$

Kemudian, mencari tinggi trapesium A dengan menggunakan konsep kesebangunan, yaitu

$$\frac{\text{tinggi trapesium A}}{\text{tinggi trapesium B}} = \frac{\text{Sisi bawah trapesium A}}{\text{Sisi bawah trapesium B}}$$

$$\frac{\text{tinggi trapesium A}}{12} = \frac{\text{Sisi bawah trapesium A}}{\text{Sisi bawah trapesium B}}$$

$$\text{Tinggi trapesium A} = \frac{12 \times 12}{18}$$

$$\text{Tinggi trapesium A} = \frac{144}{18}$$

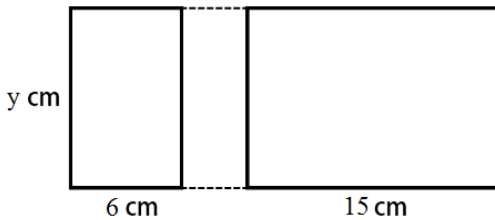
$$\text{Tinggi trapesium A} = 8 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{Keliling trapesium A} &= 6 \text{ cm} + 10 \text{ cm} + 12 \text{ cm} + \\ &8 \text{ cm} = 36 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\text{Luas trapesium A} = \frac{1}{2} \times (6 + 12) \text{ cm} \times 8 \text{ cm} = 72 \text{ cm}^2$$

Jadi, keliling trapesium A adalah 36 cm dan luas trapesium A adalah 72 cm^2 .

24. Pada gambar di bawah ini menunjukkan dua buah persegi panjang yang saling sebangun. Tentukan nilai y yang memenuhi!



Penyelesaian:

Diketahui:

Lebar persegi panjang kecil 6 cm

Panjang persegi panjang kecil y cm

Lebar persegi panjang besar y cm

Panjang persegi panjang besar 15 cm

Ditanya:

Nilai y

Jawab:

Karena dua buah persegi panjang tersebut saling sebangun, maka diperoleh perbandingan

$$\frac{y}{15} = \frac{6}{y}$$

$$y^2 = 90$$

$$y = \sqrt{90}$$

$$y = 3\sqrt{10} \text{ cm}$$

Jadi, nilai y yang memenuhi adalah $3\sqrt{10}$ cm.

25. Cinta memiliki tinggi badan 1,6 meter berdiri di atas tanah yang mendatar dimana membentuk bayangan sepanjang 4,5 meter. Pada saat yang sama, sebuah gedung memiliki panjang bayangan 60 meter di atas tanah mendatar. Berapakah tinggi gedung sebenarnya?

Penyelesaian:

Diketahui:

Tinggi Cinta = 1,6 meter

Panjang bayangan Cinta = 4,5 meter

Panjang bayangan gedung = 60 meter

Ditanya:

Tinggi Gedung

Jawab:

Dengan menggunakan konsep kesebangunan, didapatkan

$$\frac{\text{Tinggi Cinta}}{\text{Tinggi gedung}} = \frac{\text{Panjang bayangan Cinta}}{\text{Panjang bayangan Gedung}}$$

Tinggi gedung

$$= \frac{\text{Tinggi Cinta} \times \text{Panjang bayangan gedung}}{\text{Panjang bayangan Cinta}}$$

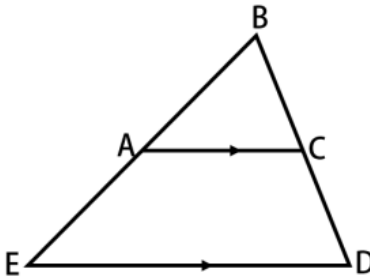
$$\text{Tinggi gedung} = \frac{1,6 \times 60}{4,5}$$

$$\text{Tinggi gedung} = \frac{96}{4,5}$$

$$\text{Tinggi gedung} = 21\frac{1}{3} \text{ meter}$$

Jadi, tinggi gedung sebenarnya adalah $21\frac{1}{3}$ meter.

26. Perhatikan gambar berikut!



Jika diketahui panjang $ED = \sqrt{8}$ cm, $AC = 2$ cm, dan $BC =$ cm, maka tentukan panjang BD !

Penyelesaian:

Ditanya:

Panjang BD

Jawab:

Dengan menggunakan konsep kesebangunan, diperoleh perbandingan

$$\frac{AC}{ED} = \frac{BC}{BD}$$

$$\frac{2}{\sqrt{8}} = \frac{3}{BD}$$

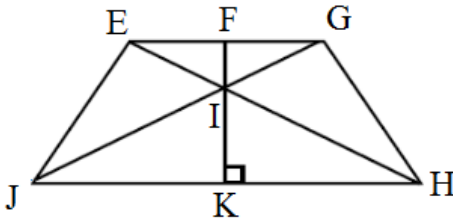
$$BD = \frac{3\sqrt{8}}{2}$$

$$BD = \frac{3 \cdot 2\sqrt{2}}{2}$$

$$BD = 3\sqrt{2} \text{ cm}$$

Jadi, panjang BD adalah $3\sqrt{2}$ cm.

27. Diketahui gambar trapesium sama kaki berikut. Tentukan pasangan segitiga yang kongruen pada bangun berikut ini!



Penyelesaian:

Adapun banyaknya pasangan segitiga yang saling kongruen, ada 5 pasang, yaitu:

$$\triangle EFI \cong \triangle GFI$$

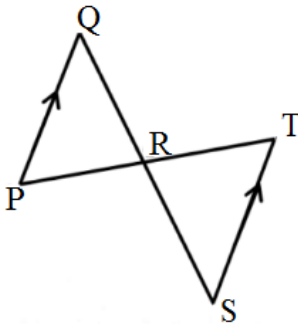
$$\triangle EJI \cong \triangle GHI$$

$$\triangle JKI \cong \triangle HKI$$

$$\triangle EGJ \cong \triangle EGH$$

$$\triangle JEH \cong \triangle JGH$$

28. Sebutkan pasangan sisi yang sama panjang dari dua segitiga yang kongruen di bawah ini!



Penyelesaian:

Diketahui:

$$\triangle PQR \cong \triangle RST$$

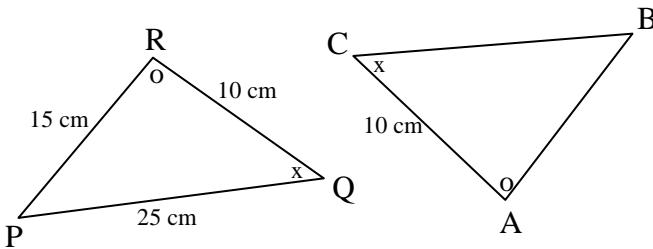
Pasangan sisi-sisi yang sama panjang, yaitu:

$$PR = RT$$

$$QR = RS$$

$$PQ = ST$$

29. Perhatikan gambar berikut!



Berapakah keliling segitiga ABC ?

Penyelesaian:

Diketahui:

$$\triangle PQR \cong \triangle ABC$$

Karena kongruen, maka

$$PQ = BC = 25 \text{ cm}$$

$$QR = AC = 10 \text{ cm}$$

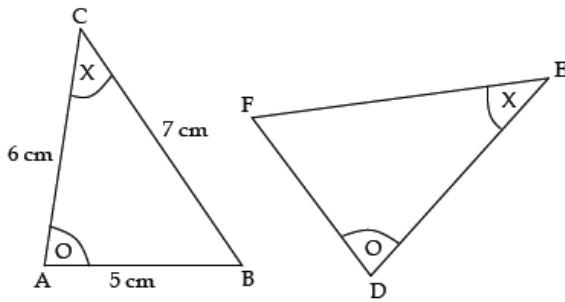
$$RP = AB = 15 \text{ cm}$$

Sehingga keliling segitiga ABC adalah

$$AB + BC + AC = 15 + 25 + 10 = 50 \text{ cm}$$

Jadi, keliling segitiga ABC adalah 50 cm.

30. Pada gambar di bawah ini, diketahui segitiga ABC kongruen dengan segitiga DEF . Tentukan perbandingan panjang AC dengan keliling DEF !



Penyelesaian:

Diketahui:

$$\triangle DEF \cong \triangle ABC$$

$$\text{Panjang AC} = 6 \text{ cm}$$

Karena kongruen, maka diperoleh

$$\text{AC} = \text{DE} = 6 \text{ cm}$$

$$\text{AB} = \text{DF} = 5 \text{ cm}$$

$$\text{BC} = \text{EF} = 7 \text{ cm}$$

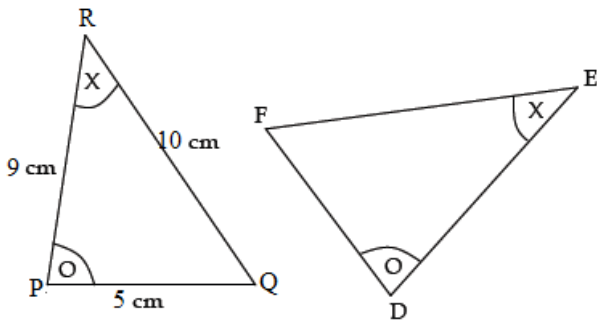
$$\text{Keliling DEF} = 5 + 6 + 7 = 18 \text{ cm}$$

Perbandingan AC dengan keliling segitiga DEF yaitu

$$\text{Panjang AC} : \text{Keliling DEF} = 6 : 18$$

$$\text{Panjang AC} : \text{Keliling DEF} = 1 : 3$$

31. Perhatikan gambar berikut ini!



Apabila diketahui kedua segitiga tersebut saling kongruen, maka tentukan luas segitiga DEF!

Penyelesaian:

Diketahui:

$\Delta PQR \cong \Delta DEF$, sehingga

Luas segitiga PQR = Luas segitiga DEF

$$\text{Luas segitiga PQR} = \sqrt{s(s-9)(s-10)(s-5)}$$

Kemudian, cari nilai semiperimeter segitiga terlebih dahulu.

$$s = \frac{1}{2} \text{ keliling}$$

$$s = \frac{1}{2}(9 + 10 + 5)$$

$$s = \frac{24}{2}$$

$$s = 12 \text{ cm}$$

Maka,

$$\text{Luas segitiga PQR} = \sqrt{12(12-9)(12-10)(12-5)}$$

$$\text{Luas segitiga PQR} = \sqrt{12(3)(2)(7)}$$

$$\text{Luas segitiga PQR} = \sqrt{504}$$

$$\text{Luas segitiga PQR} = 6\sqrt{14} \text{ cm}^2$$

$$\text{Karena } \Delta PQR \cong \Delta DEF. \text{ Jadi luas } \Delta DEF = 6\sqrt{14} \text{ cm}^2$$

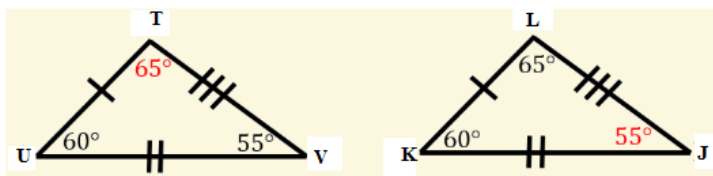
32. Diketahui segitiga TUV, dimana besar $\angle T = 65^\circ$ dan besar $\angle V = 55^\circ$, sedangkan pada ΔJKL diketahui besar $\angle K = 60^\circ$ dan besar $\angle L = 65^\circ$. Jika $\Delta JKL \cong \Delta TUV$, maka dari pernyataan berikut ini, tentukan mana yang benar!

1. $TV = JK$
2. $TU = KL$
3. $UV = KL$
4. $UV = JK$
5. $TV = JL$

Penyelesaian:

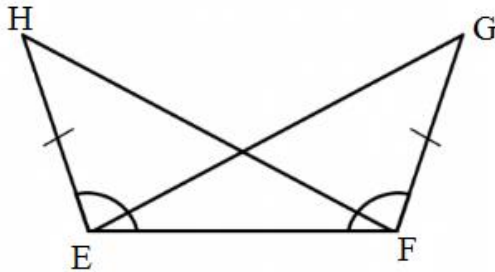
Diketahui:

Ilustrasi



Karena $\Delta JKL \cong \Delta TUV$ maka diperoleh $TU = KL$, $UV = JK$, dan $TV = JL$, maka pernyataan yang benar adalah 2, 4, dan 5.

33. Perhatikan gambar berikut ini!

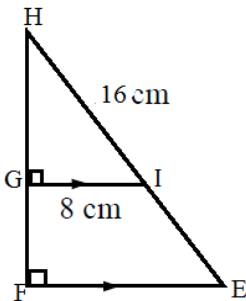


Sebutkan syarat yang memenuhi sehingga segitiga EFH kongruen segitiga EFG !

Penyelesaian:

Kedua segitiga memiliki satu pasang sudut yang sama besar, yaitu $\angle HEF = \angle EFG$. Sisi yang mengapit sudut tersebut juga sama panjang, yaitu sisi $HE = FG$ dan sisi EF berimpit. Jadi, kedua segitiga kongruen karena memenuhi syarat: sisi, sudut, sisi (posisi “sudut” di tengah karena sudut yang sama besar itu diapit oleh sisi yang sama panjang).

34. Perhatikan gambar berikut ini!



Jika diketahui perbandingan $GI : EF = 2 : 5$, maka tentukan luas segitiga EFH!

Penyelesaian:

$$EF = \frac{5}{2} \times 8 = 20 \text{ cm}$$

Untuk menentukan EI

$$\frac{GI}{EF} = \frac{HI}{HE}$$

$$\frac{8}{20} = \frac{16}{HE}$$

$$HE = \frac{20 \times 16}{8}$$

$$HE = \frac{320}{8}$$

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

Dengan menggunakan teorema Pythagoras, **mencari panjang FH**

$$FH = \sqrt{HE^2 - EF^2}$$

$$FH = \sqrt{40^2 - 20^2}$$

$$FH = \sqrt{1600 - 400}$$

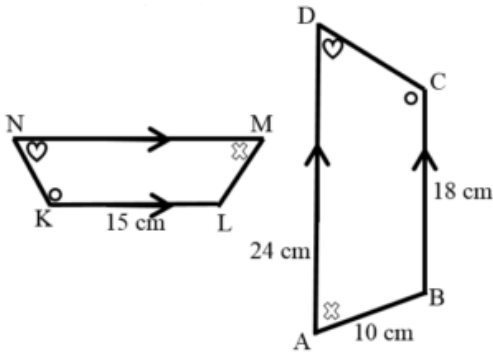
$$FH = \sqrt{1200}$$

$$FH = 20\sqrt{3} \text{ cm}$$

$$\text{Luas segitiga EFH} = \frac{1}{2} \times 20\sqrt{3} \times 20 = 200\sqrt{3} \text{ cm}^2$$

Jadi, luas segitiga EFG adalah $200\sqrt{3} \text{ cm}^2$.

35. Jika diketahui trapesium KLMN sebangun dengan trapesium ABCD seperti gambar di bawah ini, maka tentukan panjang $MN + LM$!



Penyelesaian:

Menentukan MN

$$\frac{KL}{BC} = \frac{MN}{AD}$$

$$\frac{15}{18} = \frac{MN}{24}$$

$$MN = \frac{24 \times 15}{18}$$

$$MN = \frac{360}{18}$$

$$MN = 20 \text{ cm}$$

Menentukan LM

$$\frac{KL}{BC} = \frac{LM}{AB}$$

$$\frac{15}{18} = \frac{LM}{10}$$

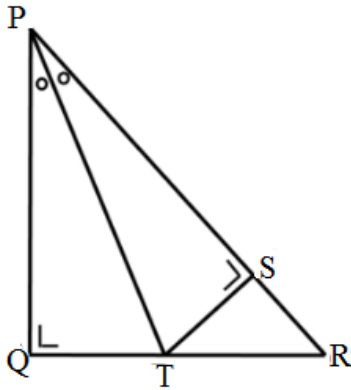
$$LM = \frac{10 \times 15}{18}$$

$$LM = \frac{150}{18}$$

$$LM = 8\frac{1}{3} \text{ cm}$$

$$\text{Panjang } MN + LM = 20 \text{ cm} + 8\frac{1}{3} \text{ cm} = 28\frac{1}{3} \text{ cm.}$$

36. Diberikan gambar berikut ini!



Segitiga PQR siku-siku sama kaki dengan panjang $PR = 6\sqrt{2}$ cm. Garis PT merupakan garis bagi sudut P. Tentukan luas segitiga ABD!

Penyelesaian:

Diketahui:

$$PR = 6\sqrt{2} \text{ cm}$$

ΔPQR sama kaki, $PQ = QR$

PT merupakan garis bagi sudut P

Ditanya:

Luas segitiga ABD

Jawab:

Perhatikan bahwa ΔPQT dan ΔPST saling kongruen, sebab memenuhi syarat *sudut, sisi, sudut* (artinya dua buah sudut yang bersesuaian dan satu sisi yang bersesuaian sama besar). Akibatnya $PQ = PS$ dan $QT = ST$. Karena segitiga PQR siku-siku, maka berlaku teorema Pythagoras untuk mencari panjang PQ .

$$PR = \sqrt{PQ^2 + QR^2}$$

$$6\sqrt{2} = \sqrt{PQ^2 + PQ^2}$$

$$\sqrt{72} = \sqrt{2PQ^2}$$

$$PQ^2 = 36$$

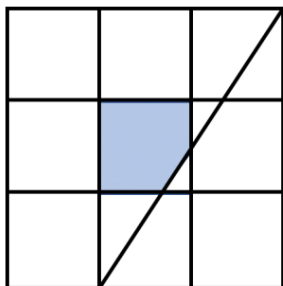
$$PQ = 6 \text{ cm}$$

Diperoleh $RS = (6\sqrt{2} - 6)$ cm. Karena segitiga TSR adalah segitiga sama kaki dengan $RS = ST$ dan karena $QT = ST$ maka diperoleh panjang BD yaitu $(6\sqrt{2} - 6)$ cm, sehingga

$$\text{Luas segitiga } ABD = \frac{1}{2} \times (6\sqrt{2} - 6) \times 6$$

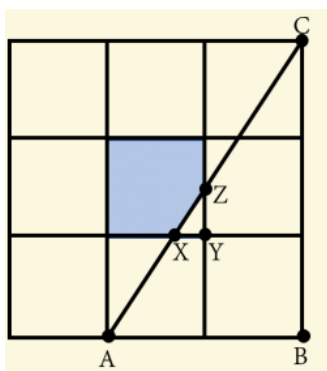
$$\text{Luas segitiga } ABD = (18\sqrt{2} - 18) \text{ cm}^2$$

37. Diketahui persegi berukuran 3×3 satuan yang digambarkan seperti di bawah ini. Tentukan luas segi lima yang diarsir!



Penyelesaian:

Ilustrasi



Berdasarkan ilustrasi di atas diperoleh bahwa ΔXYZ sebangun dengan ΔABC sehingga diperoleh perbandingan sisi yang bersesuaian $XY \sim AB$ dan $YZ \sim BC$, akibatnya

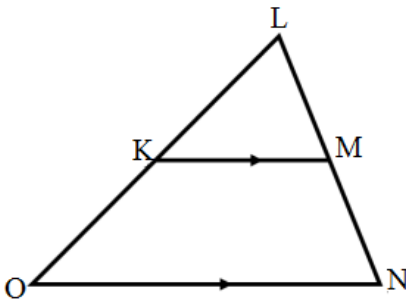
$$YZ = \frac{1}{2} = \frac{1}{6} BC \text{ dan } XY = \frac{1}{6} AB$$

Jadi,

Luas segitiga XYZ = $\frac{1}{2} \times \left(\frac{1}{6} \times 2\right) \times \left(\frac{1}{6} \times 3\right) = \frac{1}{12}$ satuan luas

Luas segilima yang diarsir = $1 - \frac{1}{12} = \frac{11}{12}$ satuan luas

38. Panjang NO adalah $\sqrt{12}$ cm dan diketahui luas trapesium KMNO = luas segitiga KLM, tentukan $\frac{1}{2}KM$!



Penyelesaian:

Dari gambar yang diberikan, diketahui bahwa $\Delta KLM \sim \Delta LON$.

Perhatikan bahwa luas ΔLON = luas ΔKLM + luas KMNO.

Karena luas trapesium KMNO = luas segitiga KLM, maka diperoleh

$$\text{Luas } \Delta LON = 2 \text{ Luas } \Delta KLM$$

$$\frac{\text{Luas } \Delta LON}{\text{Luas } \Delta KLM} = \frac{2}{1}$$

Berdasarkan prinsip kesebangunan bangun datar, diperoleh

$$\frac{KM^2}{NO^2} = \frac{2}{1}$$

$$\frac{KM^2}{(\sqrt{12})^2} = \frac{2}{1}$$

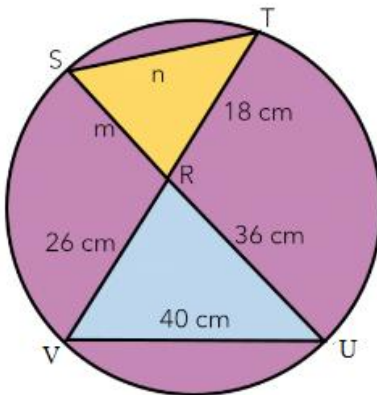
$$KM^2 = 2 \times 12$$

$$KM = \sqrt{24}$$

$$KM = 2\sqrt{6} \text{ cm}$$

$$\text{Jadi, } \frac{1}{2}KM = \frac{1}{2}(2\sqrt{6}) = \sqrt{6} \text{ cm.}$$

39. Perhatikan gambar berikut ini!



Tentukan nilai dari $m^2 + n^2$!

Penyelesaian:

Berdasarkan gambar tersebut, diperoleh bahwa $\angle RST$ dan $\angle RVU$ adalah sudut keliling yang menghadap busur yang sama, sehingga $\angle RST = \angle RVU$.

$\angle TRS$ dan $\angle VRU$ saling bertolak belakang yang akibatnya kedua sudutnya sama besar. Karena terdapat dua sudut yang sama besar, maka disimpulkan bahwa ΔRST dan ΔVUR saling sebangun. Dengan demikian, berlaku perbandingan

$$\frac{TR}{QR} = \frac{RS}{VR} = \frac{TS}{UV}$$

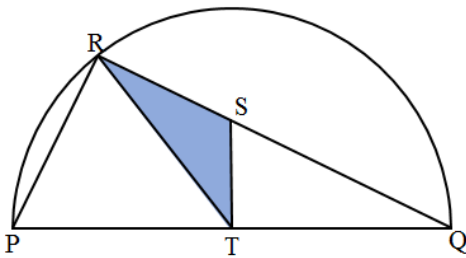
$$\frac{18}{36} = \frac{m}{26} = \frac{n}{40}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{m}{26} = \frac{n}{40}$$

Maka diperoleh $m = 13$ dan $n = 20$.

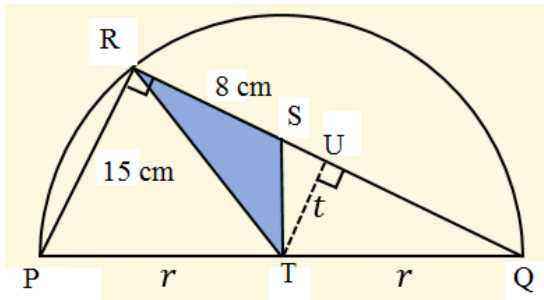
Jadi, nilai $m^2 + n^2 = 13^2 + 20^2 = 569$

40. Diketahui gambar berikut ini. Jika $PR = 15$ cm dan $RS = 8$ cm, tentukan luas segitiga RST !



Penyelesaian:

Ilustrasi



Berdasarkan ilustrasi di atas, dimisalkan U terletak pada RQ sedemikian sehingga $UT \perp RQ$. Sudut R menghadap diameter lingkaran sehingga besar sudutnya 90° . Misalkan $PT = QT = r, UT = t$.

Segitiga TUQ dan PRQ sebangun sehingga berlaku

$$\frac{UT}{PR} = \frac{TQ}{PQ}$$

$$\frac{t}{15} = \frac{r}{2r}$$

$$t = \frac{15}{2}$$

$$\text{Luas segitiga RST} = \frac{1}{2} \times t \times RS$$

$$\text{Luas segitiga RST} = \frac{1}{2} \times \frac{15}{2} \times 8$$

$$\text{Luas segitiga RST} = 30 \text{ cm}^2$$

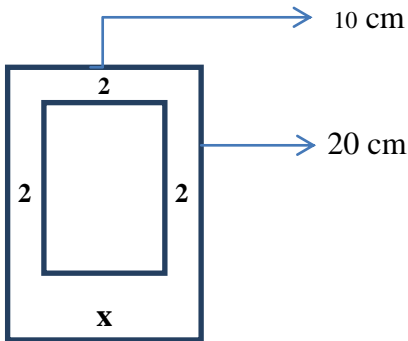
Jadi, luas segitiga RST adalah 30 cm^2 .

41. Sebuah bingkai yang diletakan disebuah kertas berukuran tinggi 20 cm dan lebar 10 cm. Sisa bagian kertas di sebelah

kiri, kanan, atas foto 2 cm. jika bingkai dan kertas sebangun, sisa kertas di bawah bingkai adalah

Penyelesaian:

Simulasikan soal kedalam gambar



Selanjutnya menghitung besar x dengan menggunakan sisi-sisi yang bersesuaian :

$$10(18 - x) = 6 \times 20$$

$$180 - 10x = 120$$

$$-10x = 120 - 180$$

$$-10x = -60$$

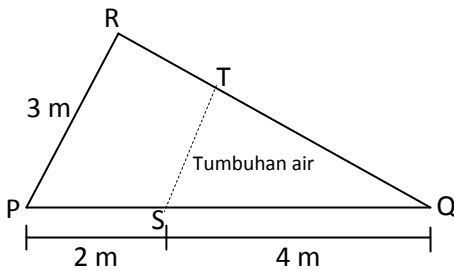
$$x = \frac{-60}{-10}$$

$$x = 6 \text{ cm}$$

Jadi, sisa karton di bawah foto adalah 6 cm.

42. Layla mempunyai kolam ikan yg berbentuk segitiga yang ditanami rangkaian tumbuhan air yang membentang di dasar kolam. Bagaimana cara yang harus dilakukan Layla

untuk mengetahui panjang bentangan tumbuhan air yang terdapat pada kolam tanpa harus masuk ke dalam kolam. Bisakah kamu membantu Layla untuk menentukan panjang bentangan tumbuhan air tersebut? Gambar ilustrasi kolam yang terdapat tumbuhan air dapat dilihat pada gambar berikut.



Penyelesaian :

Diketahui :

$$PR = 3 \text{ m}$$

$$SQ = 4 \text{ m}$$

$$PS = 2 \text{ m}$$

$$PQ = PS + SQ = 2 + 4 = 6 \text{ m}$$

Ditanya :

Panjang ST

Jawab :

Cermatilah $\triangle PQR$ dan $\triangle SQT$. Sisi-sisi yang bersesuaian pada ilustrasi gambar tersebut adalah ST bersesuaian dengan PR, SQ bersesuaian dengan PQ, dan QT bersesuaian

dengan QR maka perbandingan dari panjang sisi-sisi yang bersesuaian adalah $\frac{ST}{PR}$, $\frac{SQ}{PQ}$, dan $\frac{QT}{QR}$.

Karena $\triangle PQR$ dan $\triangle SQT$ sebangun maka berlaku

$$\frac{ST}{PR} = \frac{SQ}{PQ} = \frac{QT}{QR}$$

Sehingga untuk mencari nilai ST dapat diambil dari persamaan perbandingan panjang sisi-sisi yang bersesuaian.

$$\frac{ST}{PR} = \frac{SQ}{PQ}$$

$$\frac{ST}{3} = \frac{4}{6}$$

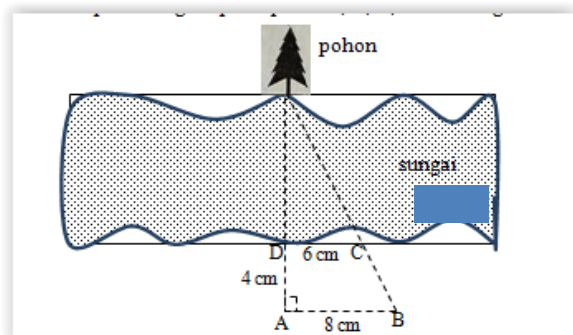
$$ST = \frac{3 \times 4}{6}$$

$$ST = \frac{12}{6}$$

$$ST = 2 \text{ m}$$

Jadi, panjang bentangan tumbuhan air di dalam kolam tersebut adalah 2 m.

43. Irfan ingin menghitung lebar sebuah embung. Di seberang embung terdapat sebuah pohon. Lalu, dia memberi tanda dengan kayu pada posisi A, B, C, dan D dengan ukuran seperti pada gambar.



Irfan ingin mengetahui lebar embung dari kayu D sampai pohon. Berapa lebar embung tersebut?

Penyelesaian:

Dipermisalkan lebar embung ED yaitu x maka

$$\frac{ED}{EA} = \frac{DC}{AB}$$

$$\frac{x}{x + 4} = \frac{6}{8}$$

$$8x = 6(x + 4)$$

$$8x = 6x + 24$$

$$8x - 6x = 24$$

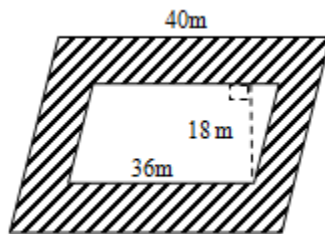
$$2x = 24$$

$$x = \frac{24}{2}$$

$$x = 12 \text{ m}$$

Jadi, lebar embung tersebut adalah 12 m.

44. Rahmad mempunyai proyek perencanaan sebidang tanah membentuk jajargenjang. Sebagian tanah tersebut ditanami buah-buahan. Di sekeliling tanaman buah buahan dibuat perlintasan seperti pada gambar di bawah. Jika tanah dan tanaman buah buahan sebangun, maka luas perlintasan adalah



Penyelesaian:

Misalkan

Tanaman buah-buahan = A

Tanah = B

Sehingga didapat $A : B = 36 : 40 = 9 : 10$

Karena luas tanaman buah buahan merupakan bagian yang tidak terpotong bagian apapun sehingga :

$$\text{Luas arsiran} = \frac{10^2 - 9^2}{9^2} \times \text{luas tanaman buah buahan}$$

$$\text{Luas arsiran} = \frac{100 - 81}{81} \times (36 \times 18)$$

$$\text{Luas arsiran} = \frac{19}{81} \times 36 \times 18$$

$$\text{Luas arsiran} = 152 \text{ m}^2$$

Jadi, luas perlintasan adalah 152 m^2 .

45. Panjang bayangan gedung 15 m dan disebelah gedung terdapat sebuah menara masjid dengan panjang bayangan 3 m. diketahui tinggi menara masjid 7 m, maka tinggi gedung adalah

Penyelesaian:

$$\frac{\text{tinggi gedung}}{\text{tinggi menara masjid}} = \frac{\text{bayangan gedung}}{\text{bayangan menara masjid}}$$

$$\frac{\text{tinggi gedung}}{7\text{m}} = \frac{15\text{m}}{3\text{m}}$$

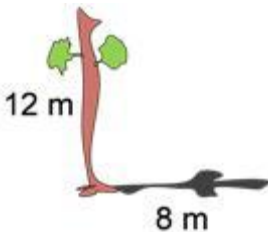
$$\text{tinggi gedung} = \frac{15 \times 7}{3}$$

$$\text{tinggi gedung} = \frac{105}{3}$$

$$\text{tinggi gedung} = 35 \text{ m}$$

Jadi, tinggi gedung adalah 35 meter

46. Pohon durian yang berada dikebun memiliki panjang bayangan 8 m. disamping pohon tersebut terdapat pohon pisang.



Carilah panjang bayangan dari pohon pisang yang memiliki tinggi 6 m.

Penyelesaian :

$$\frac{\text{bayangan pohon pisang}}{\text{tinggi pohon pisang}} = \frac{\text{bayangan pohon durian}}{\text{tinggi pohon durian}}$$

$$\frac{\text{bayangan pohon pisang}}{6} = \frac{8}{12}$$

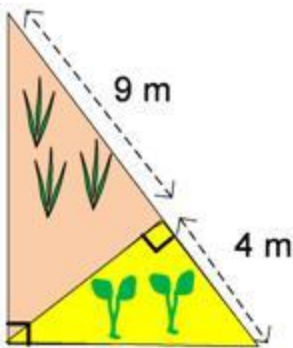
$$\text{bayangan pohon pisang} = \frac{8 \times 6}{12}$$

$$\text{bayangan pohon pisang} = \frac{48}{12}$$

$$\text{bayangan pohon pisang} = 4 \text{ meter}$$

Jadi, bayangan pohon pisang adalah 4 meter.

47. Rudi mempunyai lahan yang membentuk segitiga siku-siku seperti gambar dibawah!

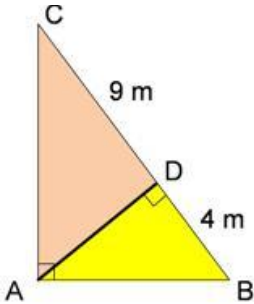


Rudi membagi lahannya menjadi dua buah segitiga siku-siku. lahan yang lebih luas rencana ditanami bawang dan

lahan yang satunya akan ditanami umbi-umbian. Carilah luas masing-masing lahan Rudi yang akan ditanami bawang dan umbi-umbian!

Penyelesaian:

Simulasikan kedalam bentuk gambar segitiga!



Dari gambar tersebut diperoleh :

$$AD^2 = CD \times DB$$

$$AD^2 = 9 \times 4$$

$$AD^2 = 36$$

$$AD = \sqrt{36} = 6 \text{ m}$$

Lahan yang ditanami bawang:

$$\frac{(\text{alas} \times \text{tinggi})}{2} = \frac{(9 \times 6)}{2} = 27 \text{ m}^2$$

Lahan yang ditanami umbi-umbian:

$$\frac{(\text{alas} \times \text{tinggi})}{2} = \frac{(4 \times 6)}{2} = 12 \text{ m}^2$$

Jadi, luas lahan yang akan ditanami bawang 27 m^2 dan luas lahan yang akan ditanami umbi-umbian 12 m^2 .

48. Sebuah perencanaan konstruksi cottage, kamar dengan panjang 4 cm dan lebar 3 cm. Pada lantai kamar tersebut akan dipasang keramik dengan biaya Rp 40.000,00 tiap meter persegi. Dengan perencanaan yang berskala 1 : 150, carilah biaya pemasangan keramik kamar cottage tersebut!

Peyelesaian :

$$\text{Panjang kamar} = 4 \times 150 = 600 \text{ cm} = 6 \text{ m}$$

$$\text{Lebar kamar} = 3 \text{ cm} \times 150 = 450 \text{ cm} = 4,5 \text{ m}$$

$$\text{Luas kamar} = p \times l = 6 \text{ m} \times 4,5 \text{ m} = 27 \text{ m}^2$$

$$\text{Biaya pengerjaan} = \text{Rp } 40.000,00 \times 27$$

$$\text{Biaya pengerjaan} = \text{Rp } 1.080.000,00$$

Jadi, biaya pengerjaan lantai kamar tersebut adalah Rp 1.080.000,00.

49. Dipermisalkan sebuah skala suatu tempat 1 : 2.100.000, diketahui jarak antara tempat A dan tempat B 2,1 cm. Tentukan jarak sebenarnya!

Penyelesaian:

Diketahui :

$$\text{Skala} = 1: 2.100.000$$

$$\text{Ukuran pada peta} = 2,1 \text{ cm}$$

Ditanya :

Jarak sebenarnya dari A ke B

$$\text{Skala} = \frac{\text{Jarak pada peta}}{\text{Jarak sebenarnya}}$$

$$\frac{1}{2.100.000} = \frac{2,1}{\text{Jarak sebenarnya}}$$

$$\text{Jarak sebenarnya} = 2,1 \times 2.100.000$$

$$\text{Jarak sebenarnya} = 4.410.000 \text{ cm}$$

$$\text{Jarak sebenarnya} = 44,1 \text{ km}$$

Jadi, jarak sebenarnya antara tempat A dan tempat B adalah 44,1 km.

50. Seorang kontraktor berdiri di samping mercusuar dengan jarak 3 m memiliki bayangan dengan lampu sorot sepanjang 3 m. Jika tinggi mercusuar tersebut 2,8 m, carilah tinggi seorang kontraktor tersebut!

Penyelesaian:

Berlaku perbandingan sebagai berikut :

$$\frac{\text{tinggi kontraktor}}{\text{tinggi mercusuar}} = \frac{\text{panjang bayangan}}{\text{panjang bayangan} + \text{jarak kontraktor}}$$

$$\frac{\text{tinggi kontraktor}}{2,8} = \frac{3}{3 + 3}$$

$$\text{tinggi kontraktor} = \frac{3 \times 2,8}{6}$$

$$\text{tinggi kontraktor} = \frac{8,4}{6}$$

$$\text{tinggi kontraktor} = 1,4 \text{ m}$$

Jadi, tinggi kontraktor tersebut adalah 1,4 m.

51. Sebuah hotel dengan tinggi 6 m dibangun di sebelah menara pemancar. Panjang bayangan hotel 1,5 m dan panjang bayangan menara pemancar 18 m. Tinggi menara pemancar adalah

Penyelesaian:

$$\frac{\text{tinggi hotel}}{\text{tinggi menara pemancar}} = \frac{\text{bayangan hotel}}{\text{bayangan menara pemancar}}$$
$$\frac{6}{\text{tinggi menara pemancar}} = \frac{1,5}{18}$$

$$1,5 \times \text{tinggi menara pemancar} = 6 \times 18$$

$$\text{tinggi menara pemancar} = \frac{108}{1,5}$$

$$\text{tinggi menara pemancar} = 72 \text{ m}$$

Jadi, tinggi menara pemancar adalah 72 m.

52. Andi berdiri ditengah lapangan dan memiliki tinggi 150 cm dengan panjang bayangan 2 m. Jika bayangan tiang bendera adalah 3,5 m, tentukan tinggi tiang bendera tersebut!

Penyelesaian:

$$\frac{\text{tinggi Andi}}{\text{tinggi tiang bendera}} = \frac{\text{bayangan Andi}}{\text{bayangan tiang bendera}}$$
$$\frac{1,5}{\text{tinggi tiang bendera}} = \frac{2}{3,5}$$

$$2 \times \text{tinggi tiang bendera} = 1,5 \times 3,5$$

$$2 \times \text{tinggi tiang bendera} = 5,25$$

$$\text{tinggi tiang bendera} = \frac{5,25}{2}$$

$$\text{tinggi tiang bendera} = 2.625 \text{ m}$$

Jadi, tinggi tiang bendera tersebut adalah 2.625 m

53. Sebuah pohon kelapa A memiliki bayangan dengan panjang 15 m. Pohon kelapa B memiliki tinggi 3 m memiliki panjang bayangan 6 m. Carilah tinggi pohon kelapa A!

Penyelesaian :

$$\frac{\text{tinggi pohon kelapa A}}{\text{tinggi pohon kelapa B}} = \frac{\text{panjang bayangan pohon kelapa A}}{\text{panjang bayangan pohon kelapa B}}$$

$$\frac{\text{tinggi pohon kelapa A}}{3} = \frac{15}{6}$$

$$\text{tinggi pohon kelapa A} = \frac{15 \times 3}{6}$$

$$\text{tinggi pohon kelapa A} = \frac{45}{6}$$

$$\text{tinggi pohon kelapa A} = 7,5 \text{ m}$$

Jadi, tinggi pohon kelapa A adalah 7,5 m.

54. Disebuah film panjang sebuah bus adalah 14 cm dan tingginya 4 cm. tinggi sebenarnya adalah 100 m, tentukan panjang bus tersebut!

Penyelesaian:

$$\frac{\text{panjang bus pada film}}{\text{panjang bus sebenarnya}} = \frac{\text{tinggi bus pada film}}{\text{tinggi bus sebenarnya}}$$

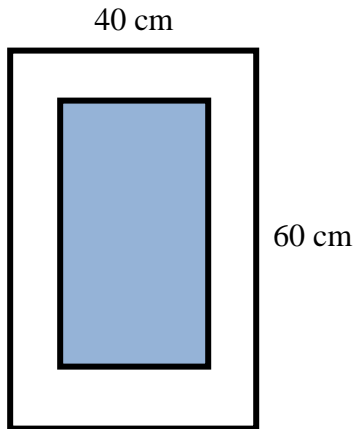
$$\frac{14}{\text{panjang bus sebenarnya}} = \frac{4}{100}$$

$$\text{Panjang bus sebenarnya} = 3500 \text{ cm}$$

$$\text{Panjang bus sebenarnya} = 3,5 \text{ m}$$

Jadi, panjang bus sebenarnya adalah 3,5 m.

55. Sebuah bingkai foto berukuran 60 cm x 40 cm akan ditempel foto seperti gambar di bawah. Jika jarak sisi kanan, kiri, dan atas adalah 6 cm, tentukanlah lebar bagian bawah !



Peyelesaian:

Dipermisalkan lebar bagian bawah adalah x cm.

Diketahui:

Ukuran bingkai :

Panjang bingkai = 60 cm

Lebar bingkai = 40 cm

Ukuran foto :

Panjang foto = $40 - (6 + 6) = 28$ cm

Lebar foto = $60 - 6 - x = (54 - x)$ cm

Ditanya:

Lebar bagian bawah bingkai setelah ditempel foto

$$\frac{\text{Panjang bingkai}}{\text{Panjang foto}} = \frac{\text{Lebar bingkai}}{\text{Lebar foto}}$$

$$\frac{40}{28} = \frac{60}{54 - x}$$

$$\frac{10}{7} = \frac{60}{54 - x}$$

$$10(54 - x) = 60 \times 7$$

$$540 - 10x = 420$$

$$10x = 540 - 420$$

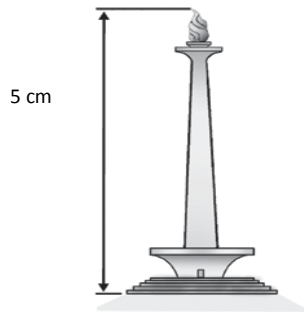
$$10x = 120$$

$$x = \frac{120}{10}$$

$$x = 12 \text{ cm}$$

Jadi, lebar bagian bawah bingkai adalah 12 cm.

56. Seorang mengukur ketinggian tugu seperti pada gambar adalah 5 cm. Jika skalanya 1 : 400, tentukan tinggi tugu sebenarnya!



Penyelesaian :

Misalkan tinggi tugu sebenarnya adalah x cm.

$$\frac{\text{tinggi pada gambar}}{\text{tinggi sebenarnya}} = \frac{1}{400}$$

$$\frac{5}{x} = \frac{1}{400}$$

$$x = 5 \times 400$$

$$x = 2000 \text{ cm}$$

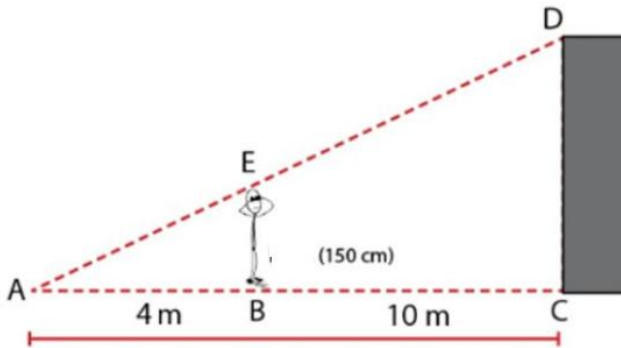
$$x = 20 \text{ m}$$

Jadi, tinggi tugu sebenarnya adalah 20 m.

57. Tinggi badan Heri adalah 150 cm. Heri kemudian berjalan menuju gedung lalu berhenti pada jarak 10 m dari rumahnya. Ujung bayangan Heri berhimpitan dengan ujung bayangan rumah. Panjang bayangan Heri adalah 4 m. Tentukan tinggi rumah tersebut!

Penyelesaian:

Perhatikan gambar berikut!



Dilihat dair prinsip kesebangunan, maka bisa kita dapatkan

$$\frac{EB}{DC} = \frac{AB}{AC}$$

$$\frac{1,5}{DC} = \frac{4}{14}$$

$$DC = \frac{1,5 \times 14}{4}$$

$$DC = \frac{1,5 \times 14}{4}$$

$$DC = \frac{21}{4}$$

$$DC = 5,25 \text{ m}$$

Jadi, tinggi rumah sebenarnya adalah 5,25 m.

58. Sebuah meja dengan ukuran panjang 15 cm dan lebar 10 cm. Jika lebar meja tersebut ditambahkan 2 cm, berapakah seharusnya panjang meja kedua agar kedua meja jika kedua meja tersebut sebangun.

penyelesaian :

Misalkan :

Panjang meja 1 = $P_1 = 15$ cm

Lebar meja 1 = $L_1 = 10$ cm

Lebar meja 2 = $L_2 = 10 + 2 = 12$ cm

Ditanya : P_2 ?

Jawab :

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{L_2}{L_1}$$

$$\frac{P_2}{15} = \frac{12}{10}$$

$$P_2 = \frac{12 \times 15}{10}$$

$$P_2 = \frac{180}{10}$$

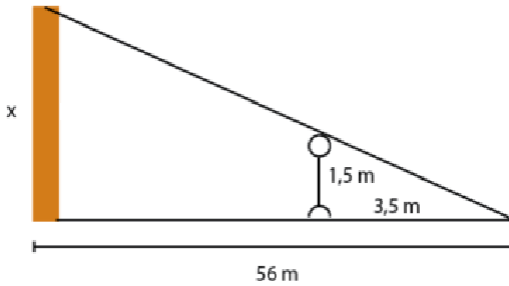
$$P_2 = 18 \text{ cm}$$

Jadi, panjang meja kedua agar kedua meja dikatakan sebangun adalah 18 cm.

59. Hotel berbintang memiliki panjang bayangan 56 m. Di waktu bersamaan Prima dengan tinggi 1,5 m mempunyai bayangan 3,5 m. Tentukan tinggi hotel berbintang tersebut!

Penyelesaian:

Perhatikan gambar di bawah!



Cara mencari tinggi hotel berbintang tersebut sebagai berikut :

$$\frac{\text{tinggi hotel}}{\text{tinggi Prima}} = \frac{\text{Panjang bayangan hotel}}{\text{Panjang bayangan Prima}}$$

$$\frac{\text{tinggi hotel}}{1,5} = \frac{56}{3,5}$$

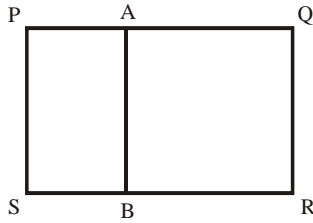
$$\text{tinggi hotel} = \frac{56 \times 1,5}{3,5}$$

$$\text{tinggi hotel} = \frac{84}{3,5}$$

$$\text{tinggi hotel} = 24 \text{ m}$$

Jadi, tinggi hotel berbintang adalah 24 meter.

60. Sebuah tanah dibagi menjadi 2 ukuran kaplingan tanah. Ukuran tanah terkecil dengan ukuran keseluruhan tanah adalah sebangun. Perhatikan gambar dibawah. Jika panjang $PQ = 16 \text{ m}$ dan $QR = 12 \text{ m}$, tentukan lebar tanah yang berukuran paling kecil tersebut!



Peyelesaian:

Karena bidang ABSP dan PQRS sebangun, maka

$$\frac{AB}{PQ} = \frac{BS}{QR}$$

$$\frac{12}{16} = \frac{BS}{12}$$

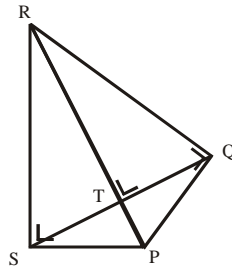
$$BS = \frac{12 \times 12}{16}$$

$$BS = \frac{144}{16}$$

$$BS = 9 \text{ m}$$

Jadi, lebar tanah kaplingan yang berukuran kecil adalah 9 m

61. Seorang anak membuat layang-layang yang dibentuk dari dua segitiga yang kongruen. Perhatikan gambar dibawah! Jika panjang $SQ = 12 \text{ cm}$ dan $RT = 8 \text{ cm}$, tentukan panjang keliling layang-layang yang dibuat oleh anak tersebut!



Penyelesaian:

Karena $\triangle PRS = \triangle PRQ$, maka:

$$ST = TQ = 6 \text{ cm}$$

$$RS = RQ$$

$$SP = PQ$$

Diketahui bahwa $\triangle RST = \triangle SPT$

$$\frac{ST}{PT} = \frac{RT}{ST}$$

$$\frac{6}{PT} = \frac{8}{6}$$

$$PT = \frac{6 \times 6}{8}$$

$$PT = 4,5 \text{ cm}$$

Diketahui bahwa $\triangle PRS = \triangle PST$

$$\frac{PR}{PS} = \frac{PS}{PT}$$

$$\frac{12,5}{PS} = \frac{PS}{4,5}$$

$$PS^2 = 12,5 \times 4,5$$

$$PS = \sqrt{12,5 \times 4,5}$$

$$PS = 7,5 \text{ cm}$$

$$\frac{PR}{PS} = \frac{RS}{ST}$$

$$\frac{12,5}{7,5} = \frac{RS}{6}$$

$$RS = \frac{12,5 \times 6}{7,5}$$

$$RS = \frac{12,5 \times 6}{7,5}$$

$$RS = \frac{75}{7,5}$$

$$RS = 10 \text{ cm}$$

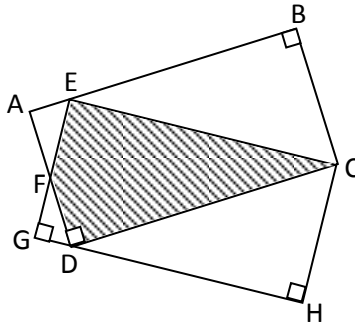
$$\text{Keliling layang-layang} = PQ + QR + RS + SP$$

$$\text{Keliling layang-layang} = 7,5 + 10 + 10 + 7,5$$

$$\text{Keliling layang-layang} = 35 \text{ cm}$$

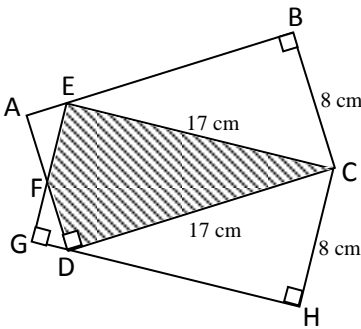
Jadi, keliling layang-layang yang dibuat anak tersebut adalah 35 cm.

62. Perhatikan gambar berikut ini!



ABCD dan CEGH adalah dua persegi panjang yang kongruen dengan panjang 17 cm dan lebar 8 cm. Titik F adalah titik potong antara sisi AD dan sisi EG. Luas segiempat EFDC adalah

Penyelesaian:



Mencari panjang DH

$$BE = \sqrt{CE^2 - CB^2}$$

$$BE = \sqrt{17^2 - 8^2}$$

$$BE = \sqrt{289 - 64}$$

$$BE = \sqrt{225}$$

$$BE = 15 \text{ cm}$$

Mencari panjang AF

$$AE = AB - BE$$

$$AE = 17 - 15$$

$$AE = 2 \text{ cm}$$

$\triangle AEF$ sebangun dengan $\triangle BCE$ sehingga:

$$\frac{AF}{BE} = \frac{AE}{BC}$$

$$\frac{AF}{15} = \frac{2}{8}$$

$$AF = \frac{2 \times 15}{8}$$

$$AF = \frac{30}{8}$$

$$AF = 3,75 \text{ cm}$$

Mencari luas persegi panjang $ABCD$

$$L_{ABCD} = \text{panjang} \times \text{lebar}$$

$$L_{ABCD} = CD \times BC$$

$$L_{ABCD} = 17 \times 8$$

$$L_{ABCD} = 136 \text{ cm}^2$$

Mencari luas segitiga BCE

$$L_{BCE} = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$$

$$L_{BCE} = \frac{1}{2} \times BE \times BC$$

$$L_{BCE} = \frac{1}{2} \times 15 \times 8$$

$$L_{BCE} = \frac{120}{2}$$

$$L_{BCE} = 60 \text{ cm}^2$$

Mencari luas segitiga AEF

$$L_{AEF} = \frac{1}{2} \times \text{alas} \times \text{tinggi}$$

$$L_{AEF} = \frac{1}{2} \times AE \times AF$$

$$L_{AEF} = \frac{1}{2} \times 2 \times 3,75$$

$$L_{AEF} = \frac{7,5}{2}$$

$$L_{AEF} = 3,75 \text{ cm}^2$$

Mencari luas $CDFE$

$$L_{CDFE} = L_{ABCD} - (L_{BCE} + L_{AEF})$$

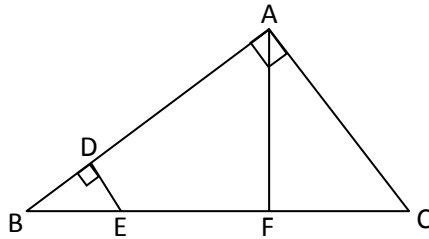
$$L_{CDFE} = 136 - (60 + 3,75)$$

$$L_{CDFE} = 136 - 63,75$$

$$L_{CDFE} = 72,25 \text{ cm}^2$$

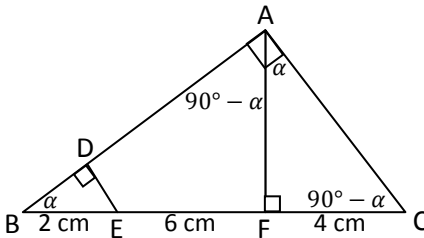
Jadi, luas segiempat $CDEF$ adalah $72,25 \text{ cm}^2$.

63. Perhatikan gambar di bawah ini!



Jika $BE = 2$ cm, $EF = 6$ cm, dan $FC = 4$ cm, maka tentukan panjang DE !

Penyelesaian:



$\triangle ACF$ sebangun dengan $\triangle ABF$ maka diperoleh:

$$\frac{AF}{BF} = \frac{CF}{AF}$$

$$\frac{AF}{8} = \frac{4}{AF}$$

$$AF^2 = 8 \times 4$$

$$AF = \sqrt{32}$$

$$AF = \sqrt{16 \times 2}$$

$$AF = 4\sqrt{2} \text{ cm}$$

Sehingga:

$$AC = \sqrt{FC^2 + AF^2}$$

$$AC = \sqrt{(4)^2 + (4\sqrt{2})^2}$$

$$AC = \sqrt{16 + 32}$$

$$AC = \sqrt{48}$$

$$AC = \sqrt{16 \times 3}$$

$$AC = 4\sqrt{3} \text{ cm}$$

$\triangle BDE$ sebangun dengan $\triangle ACF$ maka diperoleh:

$$\frac{DE}{CF} = \frac{BE}{AC}$$

$$\frac{DE}{4} = \frac{2}{4\sqrt{3}}$$

$$DE = \frac{2 \times 4}{4\sqrt{3}}$$

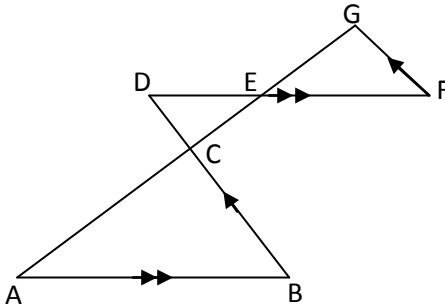
$$DE = \frac{8}{4\sqrt{3}}$$

$$DE = \frac{2}{\sqrt{3}} \dots \left(\times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} \right)$$

$$DE = \frac{2\sqrt{3}}{3} \text{ cm}$$

Jadi, panjang DE adalah $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ cm.

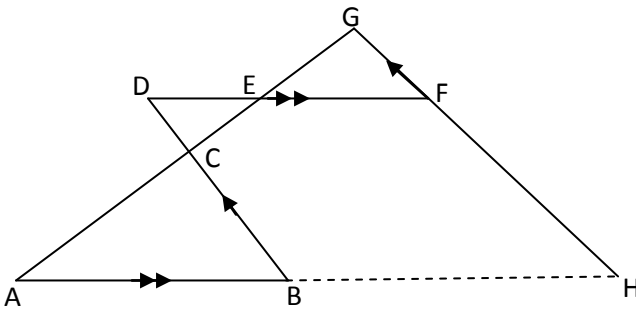
64. Perhatikan gambar berikut ini!



Jika panjang $AB = DF = 26$ cm, $BD = 18$ cm, dan $FG = 8$ cm, panjang BC adalah

Penyelesaian:

Perhatikan gambar



Panjang $FH = DB = 18$ cm

Panjang $GH = GF + FH = 8 + 18 = 26$ cm

Panjang $HB = DF = 26$ cm

Panjang $AH = 26 + 26 = 52$ cm

Berdasarkan gambar, maka $\triangle ABC$ sebangun dengan $\triangle AHG$.

Perbandingan sisi-sisinya:

$$\frac{AB}{AH} = \frac{BC}{HG}$$

$$\frac{26}{52} = \frac{BC}{26}$$

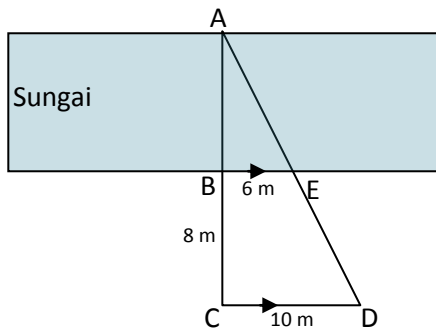
$$\frac{1}{2} = \frac{BC}{26}$$

$$BC = \frac{26}{2}$$

$$BC = 13 \text{ cm}$$

Jadi, panjang BC adalah 13 cm.

65. Seorang peneliti ingin mengukur lebar sungai tanpa menyebrangi sungai tersebut. Peneliti memasang tiang acuan pada titik A, B, C, D, dan E seperti pada gambar berikut.



Lebar sungai (AB) adalah

Penyelesaian:

Berdasarkan gambar dapat kita lihat bahwa $\triangle ACD$ dan $\triangle ABE$ sebangun sehingga perbandingan sisinya:

$$\frac{AB}{AC} = \frac{BE}{CD}$$

$$\frac{AB}{AB + 8} = \frac{6}{10}$$

$$AB = \frac{6(AB + 8)}{10}$$

$$AB = \frac{6AB + 48}{10}$$

$$10AB = 6AB + 48$$

$$10AB - 6AB = 48$$

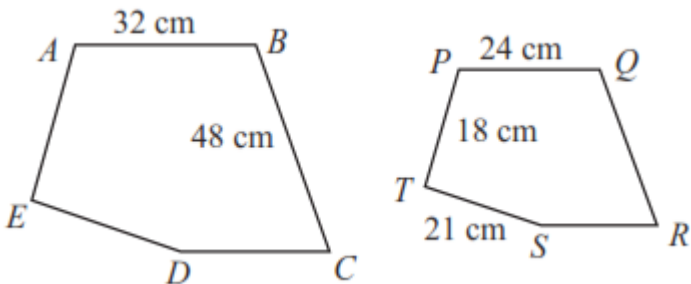
$$4AB = 48$$

$$AB = \frac{48}{4}$$

$$AB = 12 \text{ m}$$

Jadi, lebar sungai tersebut adalah 12 m.

66. Perhatikan dua bangun yang sebangun pada gambar di bawah ini!



Hitunglah panjang sisi AE, ED, dan QR!

Penyelesaian:

Diketahui:

$$AB = 32 \text{ cm}$$

$$BC = 48 \text{ cm}$$

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

$$PT = 18 \text{ cm}$$

$$TS = 21 \text{ cm}$$

Ditanya:

Panjang AE, ED, QR

Jawab:

Karena dua bangun di atas sebangun, dengan menggunakan konsep kesebangunan dapat dicari Panjang AE, ED, QR, yaitu:

Panjang sisi AE

$$\frac{AE}{PT} = \frac{AB}{PQ}$$

$$\frac{AE}{18} = \frac{32}{24}$$

$$AE = \frac{32 \times 18}{24}$$

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

Panjang sisi ED

$$\frac{ED}{TS} = \frac{AB}{PQ}$$

$$\frac{ED}{21} = \frac{32}{24}$$

$$ED = \frac{32 \times 21}{24}$$

$$ED = 28 \text{ cm}$$

Panjang sisi QR

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

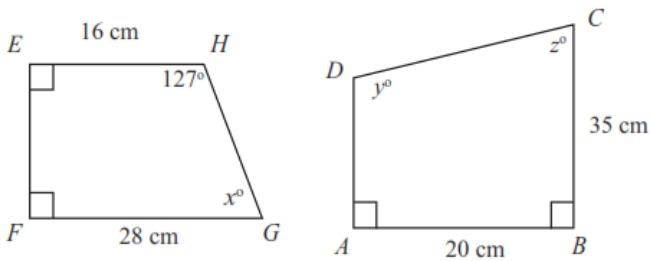
$$\frac{QR}{48} = \frac{24}{32}$$

$$QR = \frac{48 \times 24}{32}$$

$$QR = 36 \text{ cm}$$

Jadi, panjang sisi AE, ED, dan QR berturut-turut adalah 24 cm, 28 cm, dan 36 cm.

67. Dua buah bangun di bawah ini sebangun.



Hitunglah:

- Panjang EF, HG, AD, dan DC
- Nilai x , y , dan z

Penyelesaian:

- a. Karena bangun EFGH ~ ABCD sebangun, maka dapat ditentukan panjang EF, HG, AD, dan DC, yaitu:

Panjang EF

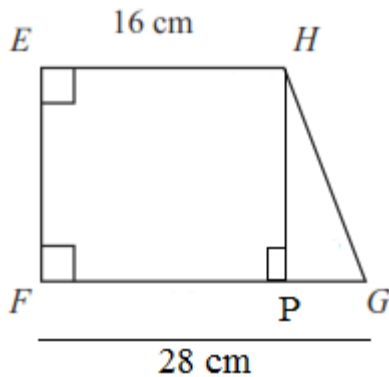
$$\frac{EF}{AB} = \frac{FG}{BC}$$

$$\frac{EF}{20} = \frac{28}{35}$$

$$EF = \frac{28 \times 20}{35}$$

$$EF = 16 \text{ cm}$$

Perhatikan ilustrasi berikut!



Menentukan panjang HP

Panjang HP = Panjang EF = 16 cm

Menentukan panjang PG

$$PG = FG - FP$$

$$PG = 28 \text{ cm} - 16 \text{ cm}$$

$$PG = 12 \text{ cm}$$

Menentukan panjang HG

Menggunakan teorema Pythagoras

$$HG = \sqrt{HP^2 + PG^2}$$

$$HG = \sqrt{16^2 + 12^2}$$

$$HG = \sqrt{400}$$

$$HG = 20 \text{ cm}$$

Panjang AD

$$\frac{AD}{EH} = \frac{BC}{FG}$$

$$\frac{AD}{16} = \frac{35}{28}$$

$$EF = \frac{16 \times 35}{28}$$

$$EF = 20 \text{ cm}$$

Panjang DC

$$\frac{DC}{HG} = \frac{BC}{FG}$$

$$\frac{DC}{20} = \frac{35}{28}$$

$$EF = \frac{20 \times 35}{28}$$

$$EF = 25 \text{ cm}$$

- b. Karena $EFGH \sim ABCD$, maka sudut-sudut yang bersesuaian sama besar sehingga dapat ditentukan nilai x, y , dan z

Nilai x

$$x = 360^\circ - 90^\circ - 90^\circ - 127^\circ = 53^\circ$$

(Jumlah sudut dalam bangun datar segiempat adalah 360°)

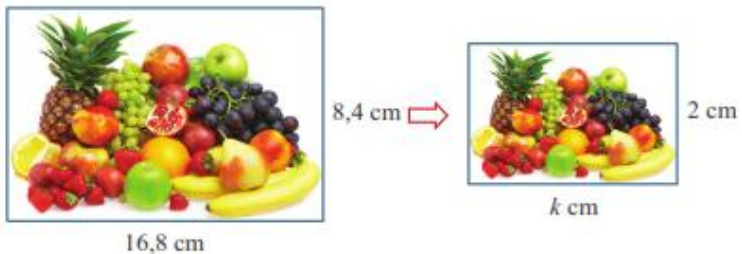
Nilai y

$$\angle EHG = \angle ADC = y = 127^\circ$$

Nilai z

$$\angle FGH = \angle ADC = y = 127^\circ$$

68. Sebuah gambar berbentuk persegi panjang berukuran $16,8 \text{ cm} \times 8,4 \text{ cm}$. Gambar tersebut diperkecil sehingga ukurannya menjadi $k \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$. Hitunglah panjang $5k$!



Penyelesaian:

Kedua bangun di atas sebangun, dengan menggunakan konsep kesebangunan diperoleh

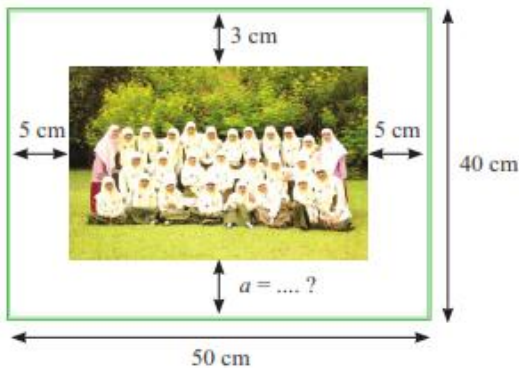
$$\frac{16,8}{k} = \frac{8,4}{2}$$

$$k = \frac{16,8 \times 2}{8,4}$$

$$k = 4 \text{ cm}$$

Jadi, nilai $5k$ adalah $5 \times 4 = 20 \text{ cm}$.

69. Sebuah foto diletakkan pada selembar karton yang berukuran $50 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$, sebelum dipasang di pigura. Pada bagian sisi kiri, kanan, atas, dan bawah foto diberi jarak seperti nampak pada gambar. Foto dan karton tersebut sebangun, tentukan perbandingan luas foto dan luas karton!



Penyelesaian:

Akan dicari terlebih dahulu lebar karton di bagian bawah yang tidak tertutup oleh foto tersebut.

Misalkan lebar karton bagian bawah = a

Karena foto dan karton sebangun, maka dapat diperoleh perbandingan:

$$\frac{\text{panjang karton}}{\text{panjang foto}} = \frac{\text{lebar karton}}{\text{lebar foto}}$$

$$\frac{50}{50 - 5 - 5} = \frac{40}{40 - 3 - a}$$

$$\frac{50}{40} = \frac{40}{37 - a}$$

$$37 - a = \frac{40 \times 40}{50}$$

$$37 - a = 32$$

$$a = 5 \text{ cm}$$

Karena $a = 5$ cm, maka lebar karton bagian bawah adalah 5 cm sehingga didapatkan ukuran foto yaitu:

$$\text{Panjang foto} = 50 - 5 - 5 = 40 \text{ cm}$$

$$\text{Lebar foto} = 40 - 3 - 5 = 32 \text{ cm}$$

Perbandingan luas foto dan luas karton

$$\frac{\text{Luas foto}}{\text{Luas Karton}} = \frac{(40 \text{ cm} \times 32 \text{ cm})}{(50 \text{ cm} \times 40 \text{ cm})}$$

$$\frac{\text{Luas foto}}{\text{Luas Karton}} = \frac{1280}{2000}$$

$$\frac{\text{Luas foto}}{\text{Luas Karton}} = \frac{16}{25}$$

Jadi, perbandingan luas foto dan luas karton adalah 16 : 25.

70. Sebuah batako berukuran panjang 24 cm, lebar 12 cm, dan tingginya 8 cm. Terdapat miniatur batako yang sebangun dengan batako tersebut dan terbuat dari bahan yang sama dengan batako asli. Diketahui ukuran panjang miniatur batako 6 cm. Hitunglah perbandingan volume batako asli dan batako miniatur!

Penyelesaian:

Menentukan lebar dan tinggi batako miniatur

Karena batako asli dan batako miniatur saling sebangun, maka dapat diperoleh perbandingan

$$\frac{\text{Panjang model}}{\text{Panjang sebenarnya}} = \frac{\text{Lebar model}}{\text{Lebar sebenarnya}} = \frac{\text{Tinggi model}}{\text{Tinggi sebenarnya}}$$

$$\frac{6 \text{ cm}}{24 \text{ cm}} = \frac{\text{Lebar model}}{12 \text{ cm}} = \frac{\text{Tinggi model}}{8 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{\text{Lebar model}}{12 \text{ cm}} = \frac{\text{Tinggi model}}{8 \text{ cm}}$$

Sehingga diperoleh

$$\frac{\text{Panjang model}}{\text{Panjang sebenarnya}} = \frac{\text{Lebar model}}{\text{Lebar sebenarnya}}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{\text{Lebar model}}{12 \text{ cm}}$$

$$\text{Lebar model} = \frac{12}{4}$$

$$\text{Lebar model} = 3 \text{ cm}$$

$$\frac{\text{Panjang model}}{\text{Panjang sebenarnya}} = \frac{\text{Tinggi model}}{\text{Tinggi sebenarnya}}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{\text{Tinggi model}}{8 \text{ cm}}$$

$$\text{Tinggi model} = \frac{8}{4}$$

$$\text{Tinggi model} = 2 \text{ cm}$$

Maka didapatkan lebar batako miniatur 3 cm dan tinggi batako miniatur 2 cm.

Perbandingan volume batako asli dan batako miniatur

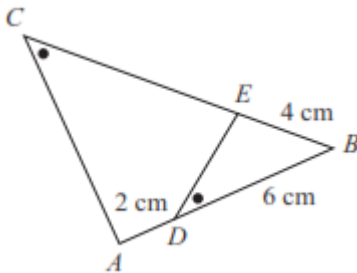
$$\frac{\text{Volume batako asli}}{\text{Volume batako miniatur}} = \frac{24 \times 12 \times 8}{6 \times 3 \times 2}$$

$$\frac{\text{Volume batako asli}}{\text{Volume batako miniatur}} = \frac{2304}{36}$$

$$\frac{\text{Volume batako asli}}{\text{Volume batako miniatur}} = \frac{64}{1}$$

Jadi, perbandingan volume batako asli dan batako miniatur adalah 64 : 1.

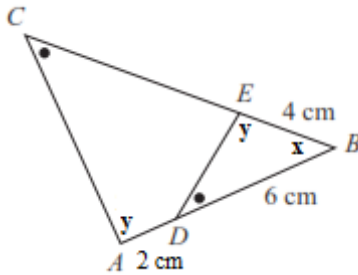
71. Perhatikan gambar berikut!



Hitunglah panjang CE!

Penyelesaian:

Ilustrasi

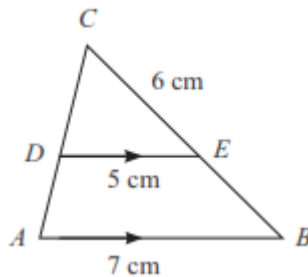


Dua buah segitiga yang sebangun yaitu $\triangle ABC$ dan $\triangle DBE$, sehingga berlaku perbandingan:

$$\begin{aligned}\frac{AB}{BE} &= \frac{BC}{BD} \\ \frac{2 + 6}{4} &= \frac{4 + CE}{6} \\ 4 + CE &= \frac{8 \times 6}{4} \\ 4 + CE &= 12 \\ CE &= 8 \text{ cm}\end{aligned}$$

Jadi, panjang CE adalah 8 cm.

72. Diketahui gambar berikut ini!



Tentukan perbandingan panjang BE dan AB!

Penyelesaian:

Menentukan panjang BE

Karena segitiga ABC sebangun dengan segitiga CDE, maka berlaku:

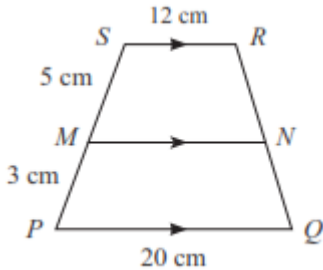
$$\begin{aligned}\frac{DE}{AB} &= \frac{CE}{CB} \\ \frac{5}{7} &= \frac{6}{6 + BE} \\ 6 + BE &= \frac{6 \times 7}{5} \\ 6 + BE &= 8,4 \\ BE &= 2,4 \text{ cm}\end{aligned}$$

Perbandingan panjang BE dan AB

Panjang BE : panjang AB = 2,4 : 7

Jadi, perbandingan panjang BE dan AB adalah 2,4 : 7.

73. Hitunglah panjang MN pada gambar di bawah ini!



Penyelesaian:

$$\text{Panjang MN} = \frac{(SM \times PQ) + (MP \times RS)}{SM + MP}$$

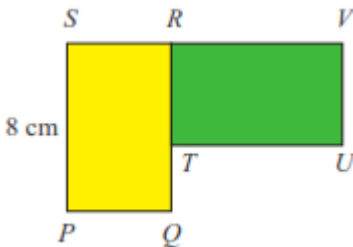
$$\text{Panjang MN} = \frac{(5 \times 20) + (3 \times 12)}{3 + 5}$$

$$\text{Panjang MN} = \frac{136}{8}$$

$$\text{Panjang MN} = 17 \text{ cm}$$

Jadi, panjang MN yaitu 17 cm.

74. Perhatikan gambar di bawah ini!



Jika PQRS kongruen dengan UVRT dan $RT = \frac{3}{5}RQ$, tentukan luas PQTUVRS!

Penyelesaian:

Menentukan panjang RT

$$RT = \frac{3}{5}RQ$$

$$RQ = PS = 8 \text{ cm}$$

$$RT = \frac{3}{5}(8)$$

$$RT = 4,8 \text{ cm}$$

Menentukan panjang PQ

Karena PQRS kongruen dengan UVRT, maka diperoleh:

$$PQ = RT = 4,8 \text{ cm}$$

$$SP = TU = 8 \text{ cm}$$

Luas PQTUVRS

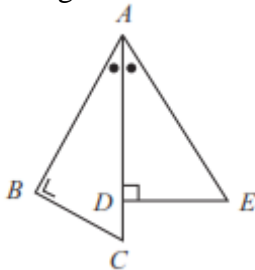
$$\text{Luas PQTUVRS} = \text{Luas PQRS} + \text{Luas UVRT}$$

$$\text{Luas PQTUVRS} = (8 \times 4,8) + (8 \times 4,8)$$

$$\text{Luas PQTUVRS} = 76,8 \text{ cm}^2$$

Jadi, luas PQTUVRS adalah 76,8 cm.

75. Perhatikan gambar di bawah ini!



Diketahui $AC = AE$ dan $m\angle BAC = m\angle DAE$. Jika diberikan $CD = 2$ cm, $AE = 10$ cm, tentukan panjang BC dan AB !

Penyelesaian:

Berdasarkan gambar yang diberikan, karena $m\angle BAC = m\angle DAE$, maka pastilah $\triangle ABC \sim \triangle ADE$, sebab

$$m\angle ABC = m\angle ADE = 90^\circ$$

$$m\angle BAC = m\angle DAE$$

$$m\angle BCA = m\angle DEA = 180^\circ - 90^\circ - m\angle BAC$$

$$m\angle BCA = m\angle DEA = 180^\circ - 90^\circ - m\angle DAE$$

Sehingga berlaku perbandingan sebagai berikut.

$$\frac{AC}{AE} = \frac{BC}{DE} = \frac{AB}{AD}$$

Karena diketahui $AC = AE$ maka:

$$1 = \frac{BC}{DE} = \frac{AB}{AD}$$

Akibatnya $BC = DE$ dan $AB = AD$, sehingga dapat disimpulkan bahwa $\triangle ABC \cong \triangle ADE$.

Menentukan panjang AB

Karena panjang $AE = 10$ cm, $CD = 2$ cm, maka

$$\text{Panjang } AD = AC - CD$$

$AC = AE$, maka:

$$\text{Panjang } AD = AE - CD$$

$$\text{Panjang AD} = 10 \text{ cm} - 2 \text{ cm}$$

$$\text{Panjang AD} = 8 \text{ cm}$$

Karena $AB = AD$ (kongruen), maka panjang $AB = AD = 8$ cm.

Menentukan panjang BC

Karena $AB = 8$ cm dan $AC = 10$ cm, maka BC dapat dicari dengan teorema Pythagoras

$$BC = \sqrt{AC^2 - AB^2}$$

$$BC = \sqrt{10^2 - 8^2}$$

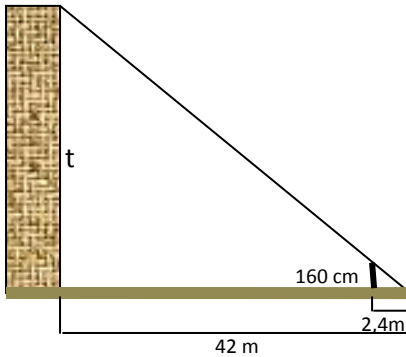
$$BC = \sqrt{100 - 64}$$

$$BC = \sqrt{36}$$

$$BC = 6 \text{ cm}$$

Jadi, panjang $AB = 8$ cm dan panjang $BC = 6$ cm.

76. Untuk mengukur tinggi sebuah gedung, Seorang anak memasang sebuah tongkat setinggi 160 cm sedemikian sehingga bayangan gedung dan tongkat saling berimpit, seperti pada gambar berikut ini.



Tinggi gedung (t) adalah

Penyelesaian:

Cara mencari tinggi gedung tersebut adalah sebagai berikut:

$$\frac{\text{tinggi gedung}}{\text{tinggi tongkat}} = \frac{\text{Panjang bayangan gedung}}{\text{Panjang bayangan tongkat}}$$

$$\frac{\text{tinggi gedung}}{1,6} = \frac{42}{2,4}$$

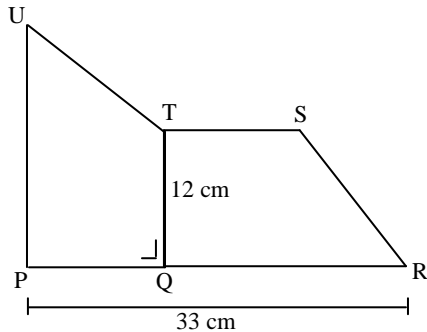
$$\text{tinggi gedung} = \frac{42 \times 1,6}{2,4}$$

$$\text{tinggi gedung} = \frac{67,2}{2,4}$$

$$\text{tinggi gedung} = 28 \text{ m}$$

Jadi, tinggi gedung tersebut adalah 28 meter.

77. Perhatikan gambar berikut!



Pada gambar di atas diketahui bahwa trapesium $PQTU$ kongruen dengan trapesium $QRST$. Tentukanlah panjang RS !

Penyelesaian:

Diketahui:

$$TQ = 12 \text{ cm}$$

$$PR = 33 \text{ cm}$$

Ditanya:

Panjang RS !

Penyelesaian:

Karena $PQTU$ kongruen dengan $QRST$

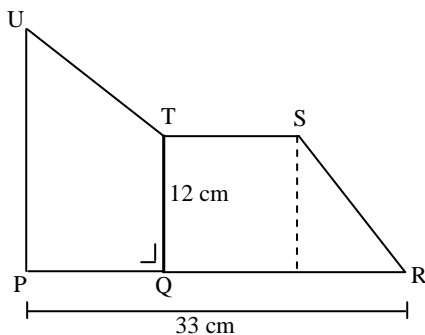
Maka $TS = TQ$ dan $QT = PQ$, sehingga:

$$QR = PR - PQ$$

$$QR = 33 - 12$$

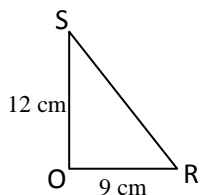
$$QR = 21$$

Tarik garis lurus dari sudut S menuju ke QR sehingga sejajar dengan TQ, dapat diilustrasikan sebagai berikut:



Sehingga didapat segitiga siku-siku,

$$OR = 21 - 12 = 9 \text{ cm}$$



Dengan menggunakan rumus pythagoras dapat ditentukan panjang RS:

$$RS = \sqrt{OR^2 + OS^2}$$

$$RS = \sqrt{9^2 + 12^2}$$

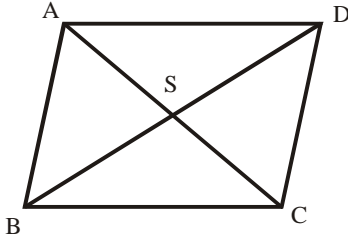
$$RS = \sqrt{81 + 144}$$

$$RS = \sqrt{225}$$

$$RS = 15 \text{ cm}$$

Jadi, panjang RS adalah 15 cm.

78. Pasangan segitiga yang kongruen dari jajar genjang ABCD adalah



Penyelesaian:

Perhatikan jajar genjang ABCD!

$$\angle CBD = \angle ADB \text{ (Sudut dalam berseberangan)}$$

$$\angle ABD = \angle CDB \text{ (Sudut dalam berseberangan)}$$

$$\angle BAC = \angle DCA \text{ (Sudut dalam berseberangan)}$$

$$\angle DAC = \angle BCA \text{ (Sudut dalam berseberangan)}$$

$$\angle BSA = \angle CSD \text{ (Sudut bertolak belakang)}$$

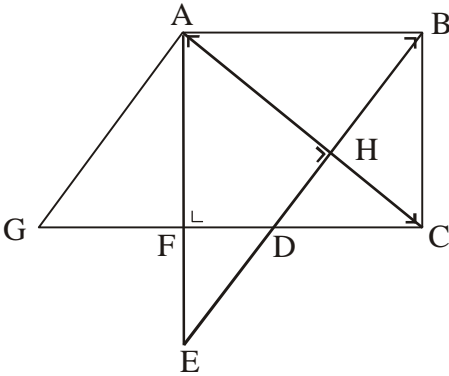
$$\angle BSC = \angle ASD \text{ (Sudut bertolak belakang)}$$

Jadi, terdapat empat pasangan segitiga yang kongruen yaitu

$$\triangle BAD \cong \triangle DCB, \quad \triangle ABC \cong \triangle CDA, \quad \triangle DCS \cong \triangle BSA, \text{ dan}$$

$$\triangle BCA \cong \triangle DSA$$

79. Perhatikan gambar berikut! Jika ABDG belah ketupat, maka pasangan segitiga yang kongruen adalah



Penyelesaian :

Karena $ABDG$ belah ketupat, maka

$$AB = BD = DG = AG \text{ dan } \angle AGF = \angle ABH$$

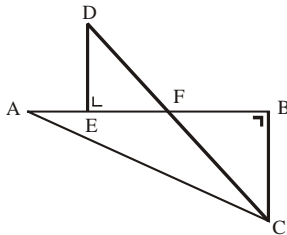
Perhatikan bahwa

$$\angle HAB = 90^\circ - \angle ABH \text{ dan } \angle GAF = 90^\circ - \angle AGF$$

Karena $\angle AGF = \angle ABH$, maka $\angle AFG = \angle AHB$.

Karena $AB = AG$, $\angle AGF = \angle ABH$ dan $\angle AFG = \angle AHB$,
maka berdasarkan dalil sudut-sisi-sudut diperoleh $\triangle AGF \cong \triangle ABH$.

80. Perhatikan gambar di bawah ini.



Diketahui panjang $BC = DE = 9$ cm, $DF = 15$ cm dan $AC = 9\sqrt{10}$ cm . Panjang AE adalah

Penyelesaian:

Karena $BC = DE = 9$ cm, $\angle E = \angle B = 90^\circ$ dan $\angle DFE = \angle CFB$, maka $\triangle DEF \cong \triangle CBF$.

Karena $\triangle DEF \cong \triangle CBF$, maka $EF = FB$ dan $DF = FC = 15$ cm

Perhatikan $\triangle CFB$!

$$FB = \sqrt{FC^2 - BC^2}$$

$$FB = \sqrt{15^2 - 9^2}$$

$$FB = \sqrt{225 - 81}$$

$$FB = \sqrt{144}$$

$$FB = 12 \text{ cm}$$

Karena $EF = FB$, maka $EB = EF + FB = 24$ cm.

Perhatikan $\triangle ABC$!

$$AB = \sqrt{AC^2 - BC^2}$$

$$AB = \sqrt{(9\sqrt{10})^2 - 9^2}$$

$$AB = \sqrt{810 - 81}$$

$$AB = \sqrt{729}$$

$$AB = 27 \text{ cm}$$

maka

$$AE = AB - EB$$

$$AE = 27 - 24$$

$$AE = 3 \text{ cm}$$

Jadi, panjang AE adalah 3 cm.