

# KEKONGRUENAN PADA SEGITIGA



## Apersepsi

Apakah kalian pernah memakan *sandwich*? Apakah potongan roti *sandwich* ada kaitannya dengan matematika?



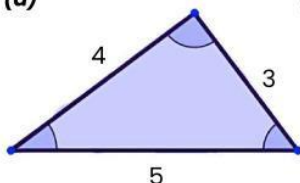
Sandwich yang berbentuk persegi atau persegi panjang jika dipotong secara diagonal akan menghasilkan dua potongan berbentuk segitiga yang kongruen. Kedua bangun yang memiliki ketiga sisi yang bersesuaian sama panjang dan ketiga sudut yang bersesuaian sama besar itu juga merupakan kongruen.

Tahukah kamu bahwa dua sandwich tersebut kongruen meskipun hanya diketahui ketiga sisinya sama panjang. Kenapa? Ayo kita amati!

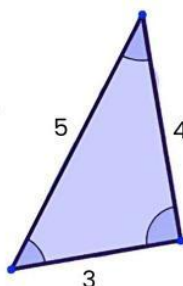


## Ayo Amati

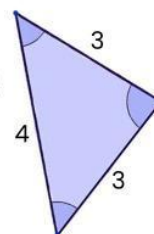
(a)



(b)



(c)



Manakah dua buah segitiga yang saling kongruen (memiliki bentuk dan ukuran yang sama) pada ilustrasi di atas?

---

---



# Kekongruenan Segitiga

## 1. Kriteria Sisi - Sisi - Sisi (S-S-S)



### Permasalahan 1



#### Stimulation

Pada suatu pagi, Rina hendak membuat sandwich menggunakan selembar roti berbentuk persegi panjang dengan panjang 8 cm dan lebar 6 cm. membagi sandwich menjadi **dua bagian**. Ia memotongnya secara diagonal, dari satu sudut ke sudut yang berlawanan, sehingga menghasilkan *dua potongan sandwich yang berbentuk segitiga*. Rina ingin memastikan apakah kedua potongan sandwich tersebut saling kongruen? Ayo kita buktikan!



Sumber:  
<https://id.rnptree.com/freebie/triangular-loading-sandwich-6241021.html>



#### Problem Statement

Berdasarkan pemaparan di atas, apa syarat-syarat yang harus dipenuhi agar kedua sandwich (berbentuk segitiga) tersebut dapat dikatakan dua bangun yang kongruen?

**Jawab:**

1.

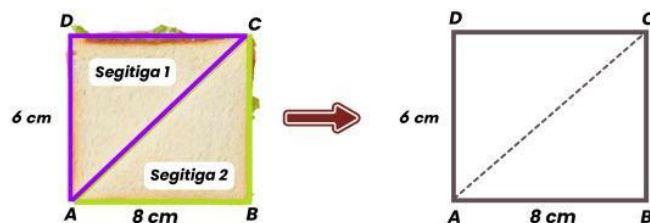
2.

Ayo kita buktikan bahwa kedua bangun tersebut merupakan dua bangun yang kongruen!



#### Data Collection

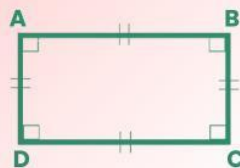
Carilah panjang dan lebar pada Roti ABCD (bentuk persegi panjang). Jika panjang roti = 8 cm dan lebar roti = 6 cm.



Ingat! :

Sifat persegi panjang adalah:

1. Sisi yang saling berhadapan sama panjang
2. Keempat sudutnya merupakan sudut siku-siku



**Mencari panjang pada roti ABCD**

Panjang roti = Panjang sisi AB = Panjang sisi ..... = ..... cm



**Mencari lebar pada roti ABCD**

Lebar roti = Panjang sisi AD = Panjang sisi ..... = ..... cm

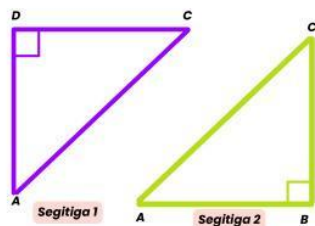


## Permasalahan 1



### Data Processing

Tentukan sisi-sisi dan sudut-sudut yang bersesuaian pada (Segitiga 1 & Segitiga 2)



#### Sisi-sisi yang bersesuaian

|       |   |       |
|-------|---|-------|
| AD    | & | ..... |
| ..... | & | AB    |
| AC    | & | ..... |



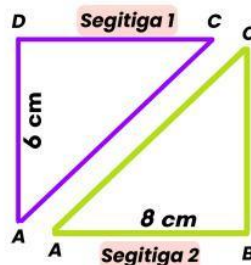
#### Sudut-sudut yang bersesuaian

|              |   |                |              |   |                |              |   |                |
|--------------|---|----------------|--------------|---|----------------|--------------|---|----------------|
| $\angle DAC$ | & | $\angle$ ..... | $\angle CDA$ | & | $\angle$ ..... | $\angle ACD$ | & | $\angle$ ..... |
|--------------|---|----------------|--------------|---|----------------|--------------|---|----------------|



### Verification

Berdasarkan tahapan di atas, maka diperoleh bahwa:



#### Panjang sisi-sisi yang bersesuaian (Segitiga 1 & 2).

- Panjang sisi AD = Panjang sisi BC = ..... cm
- Panjang sisi CD = Panjang sisi ..... = ..... cm
- Panjang sisi AC =  $\sqrt{AD^2 + CD^2} = \sqrt{BC^2 + \dots^2}$   
 Panjang sisi AC =  $\sqrt{6^2 + \dots^2}$   
 =  $\sqrt{\dots + \dots}$   
 = ..... cm

Jadi, panjang sisi AC (Segitiga 1) = panjang sisi AC (Segitiga 2)

Berdasarkan perhitungan di atas, maka panjang sisi yang bersesuaian pada segitiga ADC dengan segitiga ABC adalah



#### Besar sudut-sudut yang bersesuaian (Segitiga 1 & 2).

Link Geogebra



$$\angle DAC = \angle BCA = \dots\dots\dots^\circ$$

$$\angle ACD = \angle \dots\dots\dots = \dots\dots\dots^\circ$$

$$\angle CDA = \angle \dots\dots\dots = \dots\dots\dots^\circ$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka besar sudut yang bersesuaian pada segitiga ADC dengan segitiga ABC adalah

Go!



## Permasalahan 1



### Generalization

Menurutmu, apakah dua segitiga yang memiliki tiga sisi yang bersesuaian sama panjang pasti memiliki sudut-sudut bersesuaian sama besar?

Jadi, jika terdapat sandwich atau dua buah segitiga yang memiliki sisi-sisi yang bersesuaian sama panjang, maka sudut-sudut yang bersesuaian juga pasti akan sama besar.

Oleh karena itu untuk membuktikan dua segitiga kongruen, jika sudah diketahui bahwa sisi-sisi yang bersesuaian sama panjang, maka dua segitiga tersebut tidak perlu lagi dibuktikan bahwa ketiga sudut yang bersesuaian sama besar. Sehingga, dapat kita simpulkan bahwa kedua segitiga tersebut saling kongruen.



### KESIMPULAN

Berdasarkan Kriteria Kekongruenan Segitiga, yaitu:

#### 1. Kriteria Sisi - Sisi - Sisi

- Dua buah segitiga akan dinyatakan kongruen jika **Tiga pasang sisi yang bersesuaian sama panjang**



## Kekongruenan Segitiga

### 2. Kriteria Sisi - Sudut - Sisi (S-Sd-S)



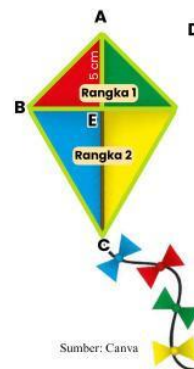
## Permasalahan 2



### Stimulation

Pada suatu sore, Doni bermain layang-layang di lapangan bersama teman-temannya. Layang-layang yang ia gunakan memiliki **diagonal pertama (sisi BD) sepanjang 24 cm, diagonal kedua (sisi AC) sepanjang 40 cm, dan panjang sisi AE yaitu 5 cm**. Budi memperhatikan bahwa layang-layang tersebut terdiri dari dua rangka.

Budi ingin memastikan apakah kedua segitiga pada rangka 1 yaitu segitiga ABE dan segitiga ADE saling kongruen? Mari kita buktikan berdasarkan kriteria sisi-sudut-sisi !

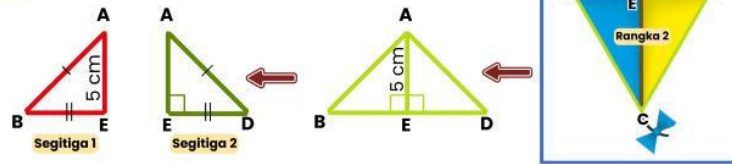


Sumber: Canva

## Permasalahan 2



### Problem Statement



Berdasarkan pemaparan di atas, apa syarat-syarat yang harus dipenuhi agar kedua rangka yang berbentuk segitiga tersebut dapat dikatakan kongruen berdasarkan kriteria sisi-sudut-sisi ?

**Jawab:**

1.

2.

Ayo kita buktikan bahwa kedua bangun tersebut merupakan dua bangun yang kongruen!



### Data Collection

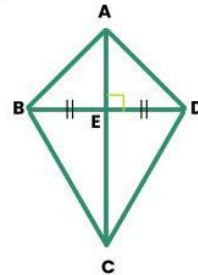
Tentukan panjang BE & ED. Jika panjang diagonal BD = 24 cm, panjang diagonal AC = 40 cm, dan panjang sisi AE = 5 cm



**Ingat! :**

Sifat Layang-layang

1. Salah satu diagonal layang-layang membagi 2 bagian yang sama panjang
2. Kedua diagonal saling berpotongan tegak lurus sehingga membentuk sudut siku-siku



**Mencari panjang sisi BE & ED pada layang-layang ABCD**

$$\text{Panjang sisi BE} = \text{Panjang sisi ED} = \frac{1}{2} \times \text{sisi} \dots\dots$$

$$= \frac{1}{2} \times \dots\dots \text{cm} = \dots\dots \text{cm}$$

**Besar Sudut E**

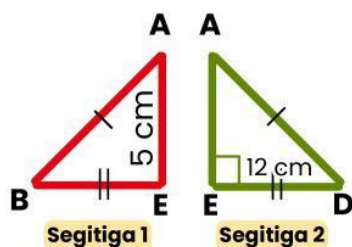
Diagonal BD saling berpotongan tegak lurus dengan diagonal AC di titik E, sehingga membentuk sudut siku-siku pada titik perpotongannya. maka:  $\angle AEB = \angle AED = 90^\circ$

## Permasalahan 2

### Data Processing

Untuk membuktikan aturan kongruensi berdasarkan kriteria sisi-sudut-sisi. Selanjutnya, tentukan sisi-sisi dan sudut yang bersesuaian pada (**Segitiga 1 & Segitiga 2**).

◆ Lengkapi tabel berikut



| Komponen segitiga ABE |   | Komponen segitiga ADE |
|-----------------------|---|-----------------------|
| Sisi .....            | & | Sisi AE               |
| $\angle AEB$          | & | $\angle \dots$        |
| Sisi BE               | & | Sisi .....            |

◆ Besar sudut yang bersesuaian

$$\angle AEB = \angle \dots = \dots^\circ$$

◆ Panjang sisi yang bersesuaian

- Panjang sisi ..... = Panjang sisi AE = ..... cm
- Panjang sisi BE = Panjang sisi ..... = ..... cm

Berdasarkan tahapan sebelumnya, tentukan apakah sisi-sisi dan sudut-sudut yang bersesuaian pada Segitiga 1 & Segitiga 2 memiliki ukuran yang sama? Jawablah dan lengkapi pada tabel berikut!

| Komponen segitiga ABE |   | Komponen segitiga ADE | Apakah sama panjang / sama besar ? (Iya/Tidak) |
|-----------------------|---|-----------------------|------------------------------------------------|
| Sisi .....            | & | Sisi AE               |                                                |
| $\angle AEB$          | & | $\angle \dots$        |                                                |
| Sisi BE               | & | Sisi .....            |                                                |

### Verification

Berdasarkan tahapan sebelumnya. Jawablah pertanyaan berikut:

◆ Panjang sisi lainnya yang bersesuaian (Segitiga 1 & 2).

$$\begin{aligned}
 \bullet \text{ Panjang sisi AB} &= \text{Panjang sisi AD} = \sqrt{AE^2 + BE^2} = \sqrt{AE^2 + \dots^2} \\
 &= \sqrt{5^2 + \dots^2} \\
 &= \sqrt{\dots + \dots} \\
 &= \dots \text{ cm}
 \end{aligned}$$

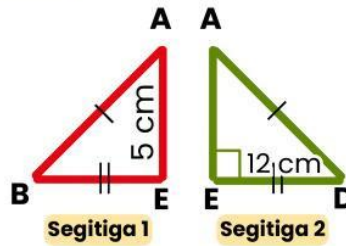
Jadi, Panjang sisi AB = Panjang sisi AD = ..... cm

Berdasarkan perhitungan di atas, maka panjang sisi yang bersesuaian pada segitiga ADC dengan segitiga ABC adalah

## Permasalahan 2



### Verification



Berdasarkan tahapan sebelumnya. Jawablah pertanyaan berikut:

➡ **Besar sudut lainnya yang bersesuaian (Segitiga 1 & 2).**

Link Geogebra



Go!

$$\angle DAC = \angle BCA = \dots\dots\dots^\circ$$

$$\angle ACD = \angle \dots\dots\dots = \dots\dots\dots^\circ$$

$$\angle CDA = \angle \dots\dots\dots = \dots\dots\dots^\circ$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka besar sudut yang bersesuaian pada segitiga ADC dengan segitiga ABC adalah \_\_\_\_\_



### Generalization

Menurutmu, apakah Menurutmu, jika dua segitiga memiliki dua sisi yang bersesuaian sama panjang dan sudut yang diapit oleh kedua sisi tersebut juga sama besar, apakah panjang sisi dan besar sudut lainnya juga akan sama?

---



---

Oleh karena itu untuk membuktikan dua segitiga kongruen, jika sudah diketahui bahwa dua sisi yang bersesuaian sama panjang dan sudut di antara kedua sisi tersebut sama besar, maka panjang sisi dan besar sudut yang lainnya juga akan sama. Sehingga, dapat kita simpulkan bahwa kedua segitiga tersebut saling kongruen.



### KESIMPULAN

Berdasarkan Kriteria Kekongruenan Segitiga, yaitu:

#### 2. Kriteria Sisi - Sudut - Sisi

- Dua buah segitiga akan dinyatakan kongruen jika dua pasang sisi bersesuaian sama panjang dan sepasang sudut yang bersesuaian di antara kedua sisi tersebut besarnya sama



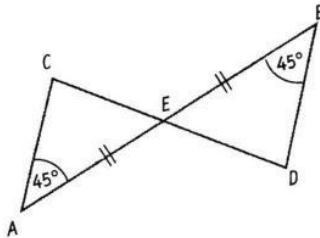
## Kekongruenan Segitiga

### 3. Kriteria Sudut - Sisi - Sudut (Sd-S-Sd)

Dua buah segitiga akan dinyatakan kongruen jika **dua pasang sudut** yang bersesuaian **sama besar** dan **sepasang sisi** yang bersesuaian di antara kedua sudut tersebut **sama panjang**.



#### Contoh



Perhatikan gambar di samping!

Tunjukkan bahwa

$$\triangle AEC \cong \triangle BED$$

#### Pembahasan

◆ Sepasang sisi yang bersesuaian sama panjang yaitu:

$$\text{Panjang Sisi AE} = \text{Panjang Sisi EB} \rightarrow (\text{Diketahui})$$

◆ 2 pasang sudut yang bersesuaian sama besar yaitu:

$$\angle CAE = \angle DBE = 45^\circ \rightarrow (\text{Sudut dalam bersebrangan})$$

$$\angle AEC = \angle BED \rightarrow (\text{Sudut yang bertolak belakang})$$

◆ Berdasarkan Kriteria kongruensi Sudut-Sisi-Sudut. Maka, **Segitiga AEC** dan **Segitiga BED** merupakan dua segitiga yang saling kongruen



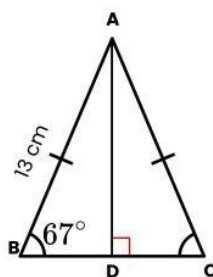
## Kekongruenan Segitiga

### 4. Kriteria Sudut - Sudut - Sisi (Sd-Sd-S)

Dua buah segitiga akan dinyatakan kongruen jika **dua pasang sudut** yang bersesuaian **sama besar** dan **sepasang sisi** yang bersesuaian **sama panjang**.



#### Contoh



Perhatikan gambar segitiga sama kaki di samping! Tunjukkan bahwa

$$\triangle ABD \cong \triangle ACD$$

#### Pembahasan

◆ Sepasang sisi yang bersesuaian sama panjang yaitu:

$$\text{Panjang Sisi AB} = \text{Panjang Sisi AC} = 13 \text{ cm} \rightarrow (\text{Diketahui})$$

◆ 2 pasang sudut yang bersesuaian sama besar yaitu:

$$\angle ADB = \angle ADC = 90^\circ \rightarrow (\text{Sudut siku-siku})$$

$$\angle ABD = \angle ACD = 67^\circ \rightarrow (\text{Sifat segitiga sama kaki})$$

◆ Berdasarkan Kriteria kongruensi Sudut-Sudut-Sisi. Maka, **Segitiga ABD** dan **Segitiga ACD** merupakan dua segitiga yang saling kongruen



## Ayo Berteknologi

Gunakan bantuan teknologi dengan mengklik tombol di bawah ini atau melalui scan barcode!

Link Geogebra



Go!

1. Gunakan geogebra untuk membuktikan kekongruenan dua segitiga. Buatlah segitiga ABC dengan panjang  $AB = 5$ ,  $AC = 7$ , dan  $BC = 3$ . Perhatikan besar sudut dan panjang sisi yang terbentuk, jika segitiga ABC dan segitiga  $A'B'C'$  saling kongruen!

Apakah besar sudut yang terbentuk pada segitiga  $A'B'C'$  **sama besar** dengan sudut yang terbentuk pada segitiga ABC ?

$$\angle C'A'B' = \angle \dots = \dots^\circ$$

$$\angle A'B'C' = \angle \dots = \dots^\circ$$

$$\angle B'C'A' = \angle \dots = \dots^\circ$$



### KESIMPULAN

Jadi, besar sudut yang bersesuaian pada segitiga ABC dengan segitiga  $A'B'C'$  adalah

Apakah panjang sisi yang terbentuk pada segitiga  $A'B'C'$  **sama panjang** dengan sisi yang terbentuk segitiga ABC ?

Panjang sisi  $AB$  = Panjang sisi  $\dots$  =  $\dots$  cm

Panjang sisi  $BC$  = Panjang sisi  $\dots$  =  $\dots$  cm

Panjang sisi  $AC$  = Panjang sisi  $\dots$  =  $\dots$  cm



### KESIMPULAN

Jadi, panjang sisi yang bersesuaian pada segitiga ABC dengan segitiga  $A'B'C'$  adalah

**Buktikan** bahwa segitiga ABC dan segitiga  $A'B'C'$  merupakan dua segitiga yang saling kongruen! (Berdasarkan kriteria Sudut-Sisi-Sudut)

◆ Dua pasang sudut yang bersesuaian sama besar

$$\angle \dots = \angle \dots = \dots^\circ$$

$$\angle \dots = \angle \dots = \dots^\circ$$

◆ Sepasang sisi di antara kedua sudut yang bersesuaian sama panjang

Panjang sisi  $\dots$  = Panjang sisi  $\dots$  =  $\dots$  cm

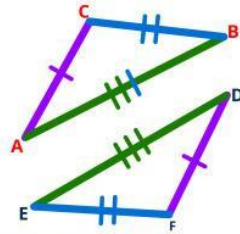
◆ Jadi, diperoleh bahwa segitiga ABC dan segitiga  $A'B'C'$  merupakan dua segitiga

# KEKONGRUENAN PADA SEGITIGA

## Rangkuman

### KRITERIA KEKONGRUENAN PADA SEGITIGA

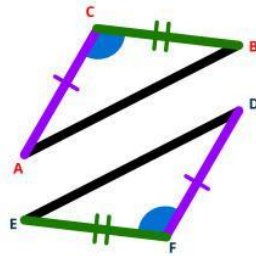
#### 1. Kriteria Sisi-Sisi-Sisi (S-S-S)



sisi - sisi - sisi

- Dua buah segitiga akan dinyatakan kongruen jika ketiga pasang sisi yang bersesuaian sama panjang.

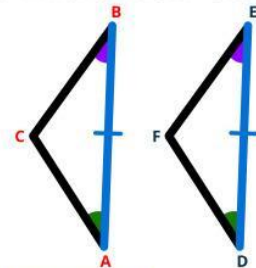
#### 2. Kriteria Sisi-Sudut-Sisi (S-Sd-S)



sisi - sd - sisi

- Dua buah segitiga akan dinyatakan kongruen jika dua pasang sisi yang bersesuaian sama panjang dan sepasang sudut di antara kedua sisi tersebut sama besar.

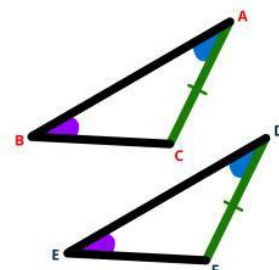
#### 3. Kriteria Sudut-Sisi-Sudut (Sd-S-Sd)



sd - sisi - sd

- Dua buah segitiga akan dinyatakan kongruen jika dua pasang sudut yang bersesuaian sama besar dan sepasang sisi di antara kedua sudut tersebut sama panjang.

#### 4. Kriteria Sudut-Sudut-Sisi (Sd-Sd-S)



sd - sd - sisi

- Dua buah segitiga akan dinyatakan kongruen jika dua pasang sudut yang bersesuaian sama besar dan sepasang sisi yang bersesuaian sama panjang.