

# CONTOH SOAL TORSI ESSAY

## A. Jawaban pertanyaan dibawah ini!

1. Empat buah gaya masing-masing :

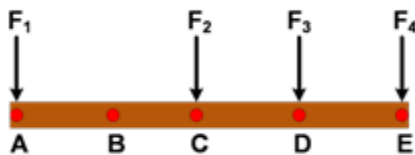
$$F_1 = 10 \text{ N}$$

$$F_2 = 10 \text{ N}$$

$$F_3 = 10 \text{ N}$$

$$F_4 = 10 \text{ N}$$

dan panjang  $AB = BC = CD = DE = 1 \text{ meter}$



Dengan mengabaikan berat batang AE, tentukan momen gaya yang bekerja pada batang dan arah putarannya jika:

- poros putar di titik A
- poros putar di titik D

### Jawaban:

#### **Pembahasan**

a) poros putar di titik A

$$\Sigma \tau_A = \tau_2 + \tau_3 + \tau_4$$

$$\Sigma \tau_A = F_2 d_2 + F_3 d_3 + F_4 d_4$$

$$\Sigma \tau_A = (10)(2) + (10)(3) + (10)(4) = 90 \text{ Nm}$$

Putaran searah jarum jam.

b) poros putar di titik D

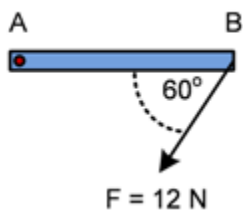
$$\Sigma \tau_D = -\tau_1 - \tau_2 + \tau_4$$

$$\Sigma \tau_D = -(10)(3) - (10)(1) + (10)(1) = -30 \text{ Nm}$$

Putaran berlawanan arah dengan jarum jam.

## CONTOH SOAL TORSI ESSAY

2. Batang AB = 2 meter dengan poros titik A dengan gaya F sebesar 12 N membentuk sudut  $60^\circ$



Tentukan besar momen gaya yang terjadi pada batang AB.

**Jawaban:**

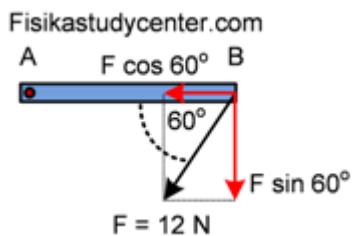
Beberapa cara biasa digunakan diantaranya:

$$\tau = F d \sin \alpha$$

$$\tau = 12 (2) \sin 60^\circ$$

$$\tau = 12 (2) (1/2 \sqrt{3}) = 12\sqrt{3} \text{ Nm}$$

Atau diuraikan dulu gaya F,



Yang menimbulkan torsi adalah  $F \sin 60^\circ$  dengan jaraknya ke A adalah 2 m, sementara  $F \cos 60^\circ$  mengakibatkan torsi sebesar NOL, karena jaraknya ke poros A adalah nol.

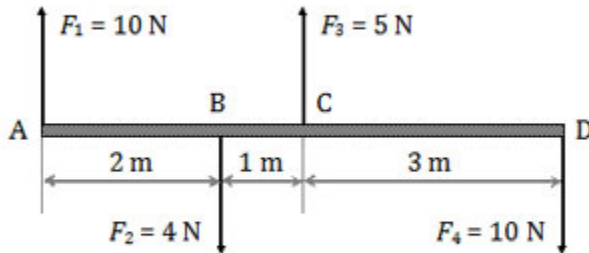
$$\tau = F \sin 60^\circ (AB)$$

$$\tau = 12 (1/2 \sqrt{3})(2) = 12\sqrt{3} \text{ Nm}$$

## CONTOH SOAL TORSI ESSAY

3. Perhatikan soal dibawah ini!

Gaya  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ , dan  $F_4$  bekerja pada batang ABCD seperti pada gambar.

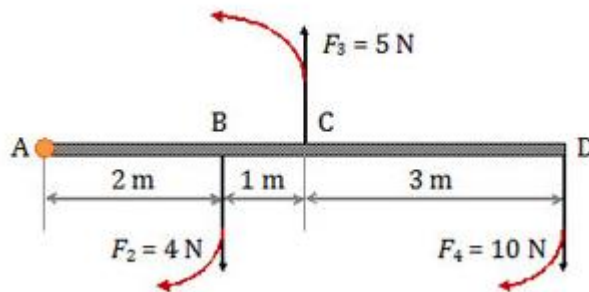


Jika massa batang diabaikan maka nilai momen gaya terhadap titik A adalah ....

**Jawaban:**

Momen gaya adalah gaya yang diperlukan untuk berotasi terhadap suatu poros. Pada soal di atas, yang bertindak sebagai poros adalah titik A. Berarti gaya yang bekerja pada titik A, yaitu  $F_1$ , akan mati (tidak berfungsi).

Dengan pusat rotasi di titik A, batang akan berotasi berlawanan arah jarum jam bila  $F_3$  bekerja dan berputar searah jarum jam bila  $F_2$  dan  $F_4$  bekerja.



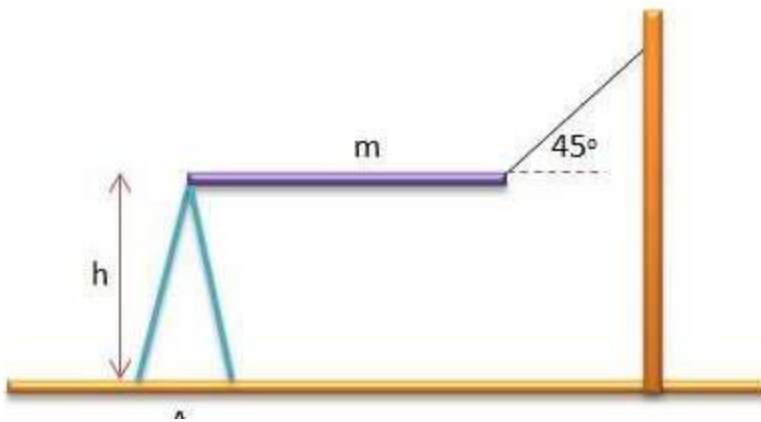
Besar momen gaya di titik A merupakan resultan dari momen gaya yang bekerja pada benda tersebut. Anggap arah rotasi yang searah putaran jarum jam bernilai positif dan yang berlawanan bernilai negatif. Diperoleh:

## CONTOH SOAL TORSI ESSAY

$$\begin{aligned}\Sigma\tau_A &= F_2 \times R_{AB} + F_4 \times R_{AD} - F_3 \times R_{AC} \\ &= 4 \times 2 + 10 \times 6 - 5 \times 3 \\ &= 8 + 60 - 15 \\ &= 53\end{aligned}$$

Jadi, nilai momen gaya terhadap titik A adalah 53 Nm (D).

4. Batang homogen bermassa  $m$ , dalam kondisi setimbang seperti pada gambar.

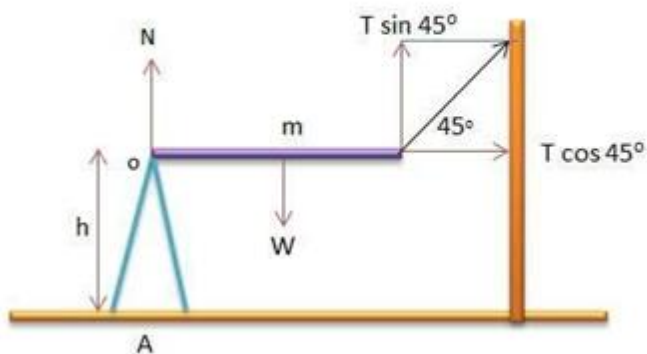


Dengan percepatan gravitasi  $g$ , besar torsi yang dialami tiang penumpu terhadap titik tancapnya, A adalah ....

**Jawaban:**

### PEMBAHASAN

Untuk menyelesaikan soal tersebut perhatikan gambar berikut!



## CONTOH SOAL TORSI ESSAY

Menentukan tegangan tali (T)

$$\Sigma \tau = 0, \text{ poros di titik o}$$

$$T \sin 45^\circ \cdot L - w \cdot \frac{1}{2} L = 0$$

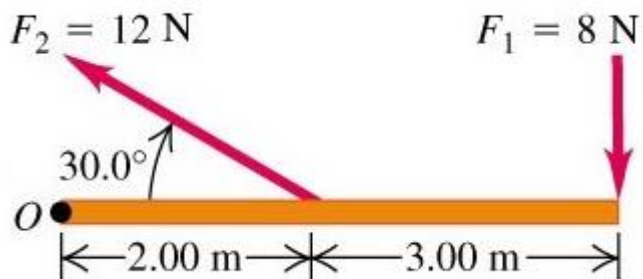
$$T = \frac{\frac{1}{2} mg}{\frac{1}{2} \sqrt{2}} = \frac{1}{2} mg \sqrt{2}$$

Menentukan Torsi dengan poros di titik A

$$\tau = h \cdot T \cos 45^\circ$$

$$\tau = h \left( \frac{1}{2} mg \sqrt{2} \right) \left( \frac{1}{2} \sqrt{2} \right) = \frac{mgh}{2}$$

5. Momen gaya yang dialami oleh sistem seperti pada gambar di bawah ini saat poros ada pada titik O adalah...



**Jawaban:**

Untuk soal seperti ini, fokus pertama kita adalah menjadikan titik O sebagai acuan. Jika putaran yang searah jarum jam bernilai positif, maka arah torsi juga kita tulis + dan sebaliknya.

$$\tau = -\tau_1 + \tau_2$$

$$\tau = -F_1 r_1 \sin 30 + F_2 r_2 \sin 90$$

$$\tau = -12 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} + 8 \cdot 5 \cdot 1$$

$$\tau = -12 + 40$$

$$\tau = +28 \text{ Nm}$$

tanda + menunjukkan arah putaran akibat torsi di titik O searah jarum jam.