

## Contoh Soal

Dua roda silinder dengan jari-jari  $r_1 = 30$  cm dan  $r_2 = 50$  cm disatukan dengan sumbu yang melewati pusat keduanya, seperti pada gambar. Hitunglah momen gaya total pada roda gabungan!

*Penyelesaian:*

Diketahui:  $r_1 = 30$  cm = 0,3 m

$r_2 = 50$  cm = 0,5 m

$F_1 = -50$  N (berlawanan arah jarum jam)

$F_2 = +50$  N (searah jarum jam)

Ditanya:  $\sum \tau = \dots ?$

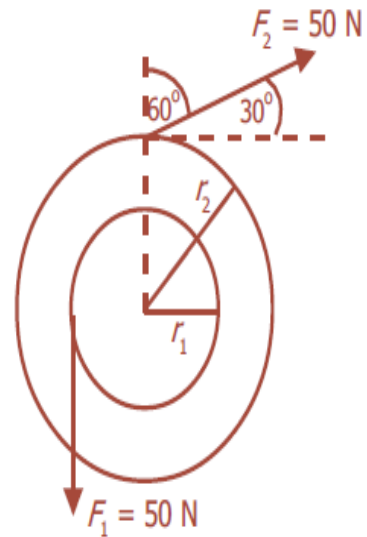
Jawab:

Komponen gaya  $F_2$  yang tegak lurus  $r_2$  adalah:

$F_2 \sin 60^\circ$

sehingga:

$$\sum \tau = \tau_2 - \tau_1 = r_2 \cdot F_2 \sin 60^\circ - r_1 F_1 = 0,5 \times 50 \times \left(\frac{1}{2}\sqrt{3}\right) - (0,3 \times 50) = 6,65 \text{ Nm}^2$$



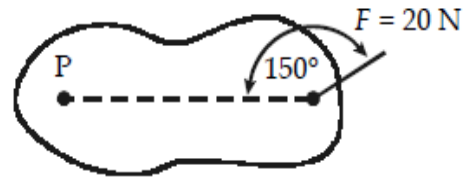
### Contoh 6.1

Pada sebuah benda bekerja gaya 20 N seperti pada gambar. Jika titik tangkap gaya berjarak 25 cm dari titik P, berapakah besar momen gaya terhadap titik P?

**Jawab**

Diketahui:  $F = 20 \text{ N}$ ,  $r = 25 \text{ cm}$ , dan  $\theta = 150^\circ$ .

$$\begin{aligned}\tau &= r F \sin\theta \\ &= (0,25 \text{ cm})(20 \text{ N})(\sin 150^\circ) \\ &= (0,25 \text{ cm})(20 \text{ N})\left(\frac{1}{2}\right) \\ &= 2,5 \text{ Nm.}\end{aligned}$$



### Contoh 6.2

Sebuah gaya  $F = (3i + 5j) \text{ N}$  memiliki lengan gaya  $r = (4i + 2j) \text{ m}$  terhadap suatu titik poros. Vektor  $i$  dan  $j$  berturut-turut adalah vektor satuan yang searah dengan sumbu- $x$  dan sumbu- $y$  pada koordinat Kartesius. Berapakah besar momen gaya yang dilakukan gaya  $F$  terhadap titik poros?

**Jawab**

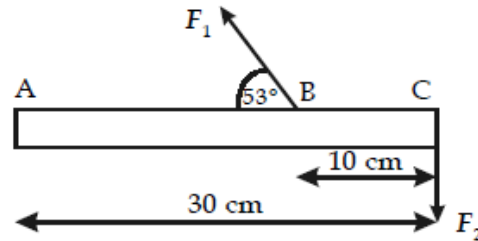
Diketahui:  $F = (3i + 5j) \text{ N}$  dan  $r = (4i + 2j) \text{ m}$ .

$$\tau = r \times F = (4i + 2j) \text{ m} \times (3i + 5j) \text{ N} = (4)(5) (\mathbf{k}) \text{ Nm} + (2)(3) (-\mathbf{k}) \text{ Nm} = 14 \mathbf{k}$$

Jadi, besarnya momen gaya 14 Nm yang searah sumbu  $z$ .

### Contoh 6.3

Batang AC yang panjangnya 30 cm diberi gaya seperti terlihat pada gambar.



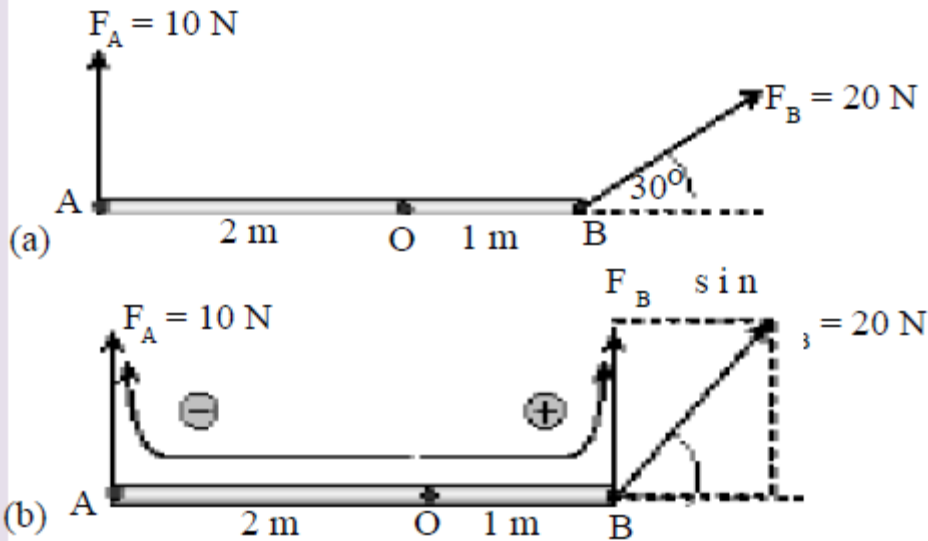
Jika  $BC = 10 \text{ cm}$  dan  $F_1 = F_2 = 20 \text{ N}$ , berapakah momen gaya total terhadap titik A?

**Jawab**

Diketahui:  $r_1 = 20 \text{ cm}$ ,  $F_1 = F_2 = 20 \text{ N}$ ,  $r_2 = 30 \text{ cm}$ ,  $\theta_1 = 53^\circ$ , dan  $\theta_2 = 90^\circ$ .

$$\begin{aligned}\tau &= -r_1 F_1 \sin \theta_1 + r_2 F_2 \sin \theta_2 \\ &= -(0,2 \text{ m})(20 \text{ N})(\sin 53^\circ) + (0,3 \text{ m})(20 \text{ N})(\sin 90^\circ) \\ &= -3,2 \text{ Nm} + 6 \text{ Nm} = 2,8 \text{ Nm}.\end{aligned}$$

Batang AB bebas berputar di titik O. Seperti pada *Gambar 6.3(a)*. Panjang AB = 3 m, AO = 2 m dan OB = 1 m. Pada titik A bekerja gaya  $F_A = 10$  N dan pada titik B bekerja gaya  $F_B = 20$  N. Tentukan torsi yang bekerja pada batang dan arah putarnya.



### Penyelesaian

Untuk menentukan torsi batang AB dapat digambarkan nilai  $t$  positif atau negatif dan gaya yang tegak lurus. Lihat *Gambar 6.3(b)*. Maka torsi di titik O memenuhi:

$$\begin{aligned} \tau_o &= -(OA)F_A + (OB) \cdot F_B \sin 30^\circ \\ &= -2 \cdot 10 + 1 \cdot 20 \cdot \frac{1}{2} = -10 \text{ Nm} \end{aligned}$$

$\tau_o$  bernilai negatif berarti batang AB akan berotasi searah jarum jam dengan poros di titik O.