

Kesetimbangan Benda Tegar

Rudi Susanto



Torsi

Tinjau gaya yang dibutuhkan untuk membuka pintu. Apakah lebih mudah membuka pintu dengan mendorong/menarik jauh dari engsel atau dekat ke engsel?

Jauh dari engsel, efek rotasi lebih besar!



Dekat ke engsel

Jauh dari engsel

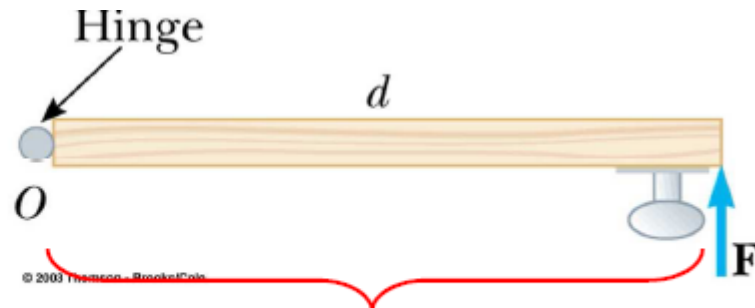


Torsi

Torsi, τ adalah kecenderungan dari sebuah gaya untuk merotasikan sebuah benda terhadap sumbu tertentu

contoh pada pintu:

$$\tau = Fd$$



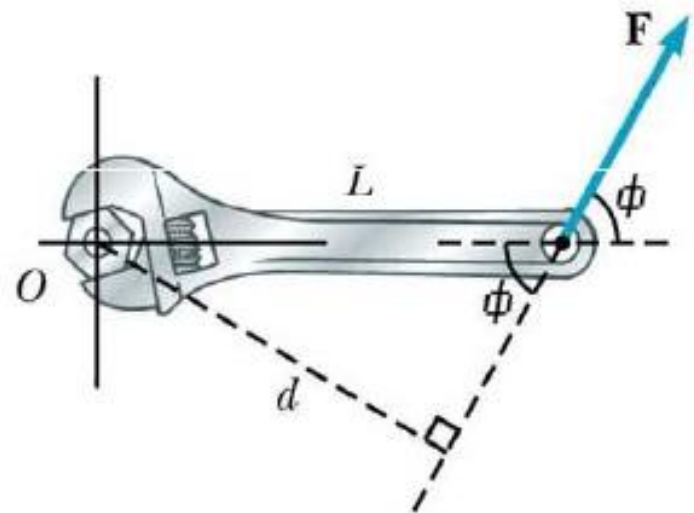
τ adalah torsi

– d adalah lengan gaya

– F adalah gaya

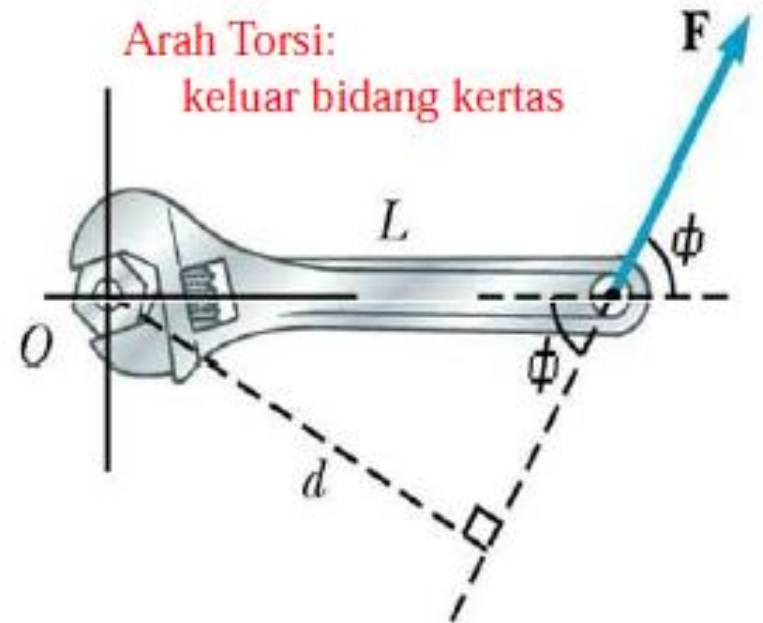
Lengan Gaya

- Lengan gaya, d , adalah jarak terdekat (*tegak lurus*) dari sumbu rotasi ke garis searah perpanjangan gaya
 - $d = L \sin \phi$



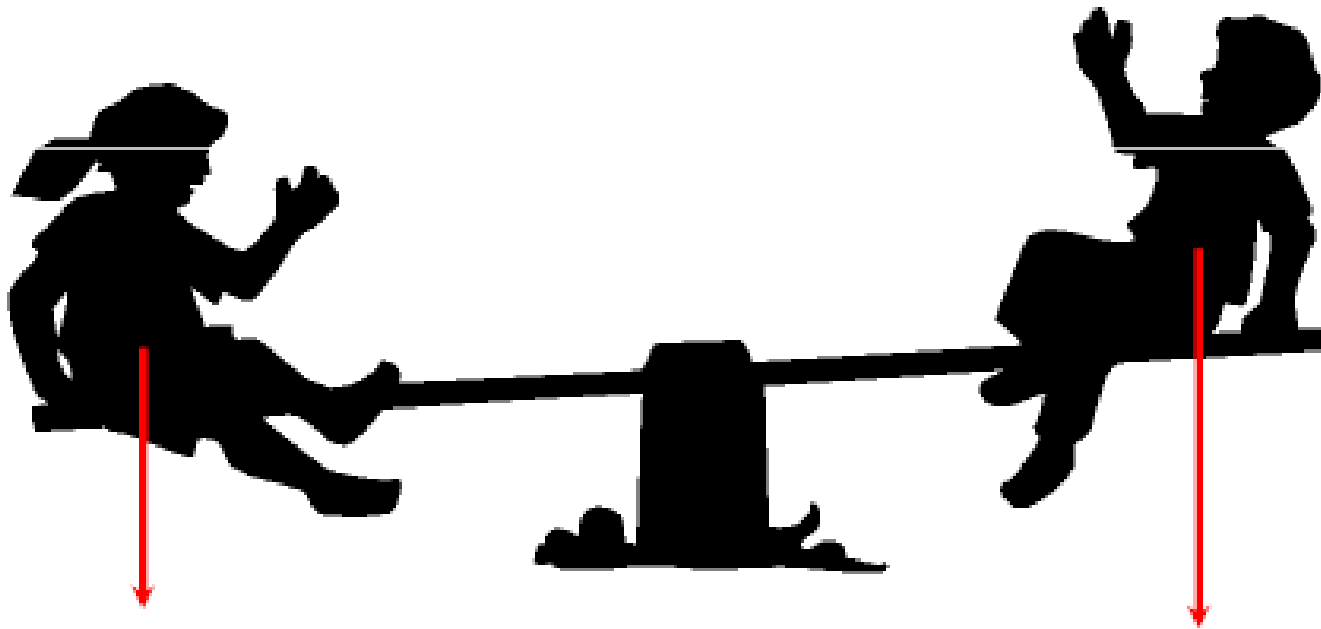
Arah Torsi

- Torsi adalah besaran vektor
 - Arahnya adalah tegak lurus terhadap bidang yang memuat lengan dan gaya
 - Arah dan tanda:
 - Jika gaya cenderung memutar berlawanan jarum jam, torsi bertanda positif
 - Jika gaya cenderung memutar searah jarum jam, torsi bertanda negatif



Satuan	
SI	Newton meter (Nm)
USA & UK	Foot pound (ft lb)

Bagaiman jika dua atau lebih gaya yang berbeda bekerja pada lengan-lengan gaya?



Torsi Neto

- Torsi neto adalah jumlah semua torsi yang dihasilkan oleh semua gaya
 - Ingat untuk menghitung arah kecenderungan rotasi
- Berlawanan arah dengan arah jarum jam torsi positif
- Searah dengan jarum jam torsi negatif

Torsi dan Keseimbangan

Kondisi pertama dari keseimbangan

- Gaya netto eksternal harus nol

$$\Sigma \vec{F} = 0$$
$$\Sigma \vec{F}_x = 0 \text{ dan } \Sigma \vec{F}_y = 0$$

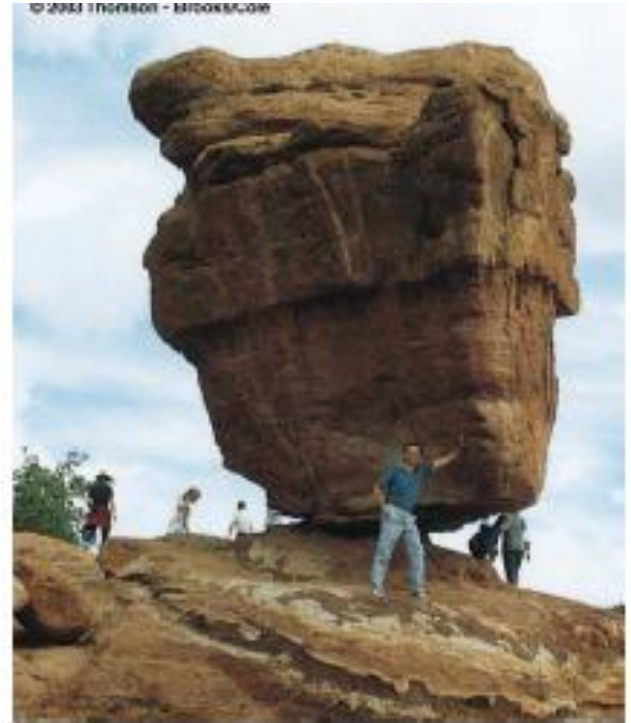
- Ini adalah perlu, tetapi tidak cukup, untuk menjamin bahwa benda dalam keseimbangan mekanik lengkap
- Pernyataan tsb adalah keseimbangan translasi

Kondisi kedua dari keseimbangan

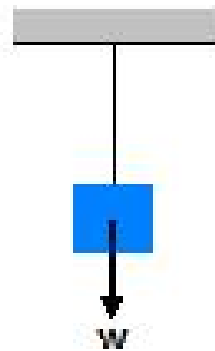
- Torka netto eksternal harus nol

$$\Sigma \tau = 0$$

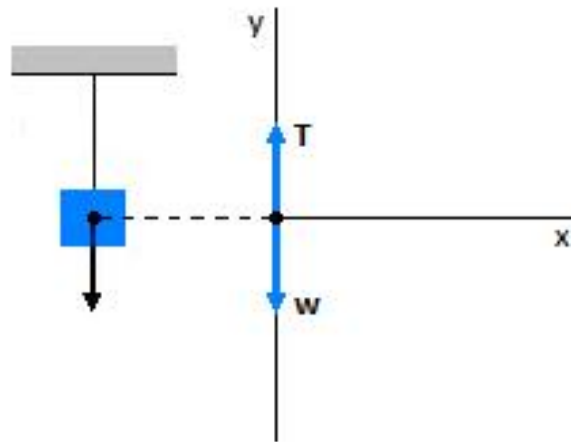
- Pernyataan tsb adalah keseimbangan rotasi



Masalah2 Kestimbangan



Sebuah benda bermassa 10 kg digantungkan pada seutas tali (lihat gambar di bawah). Tentukan tegangan tali.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



$$\sum F_y = 0$$

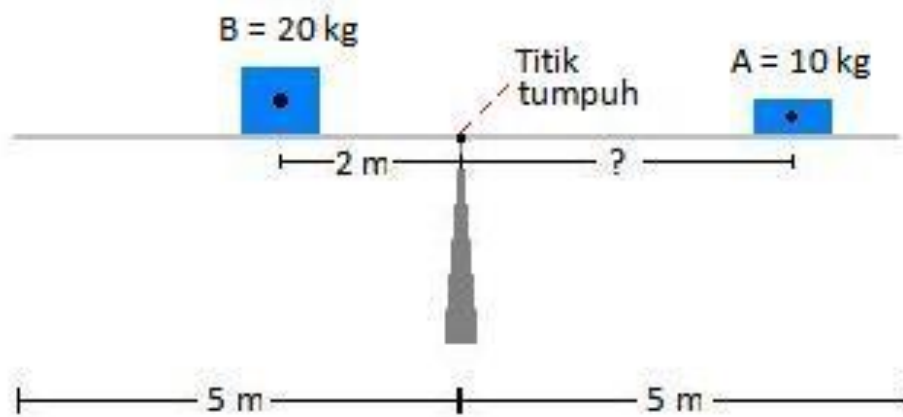
$$T - w = 0$$

$$T - mg = 0$$

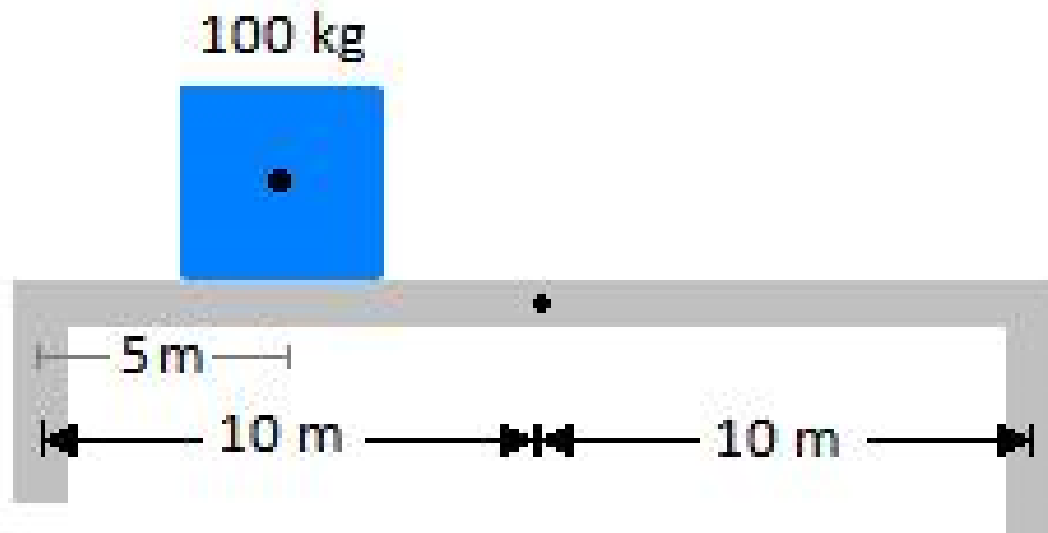
$$T = mg$$

$$T = (10 \text{ kg})(10 \text{ m/s}^2)$$

$$T = 100 \text{ kgm/s}^2 = 100 \text{ N}$$

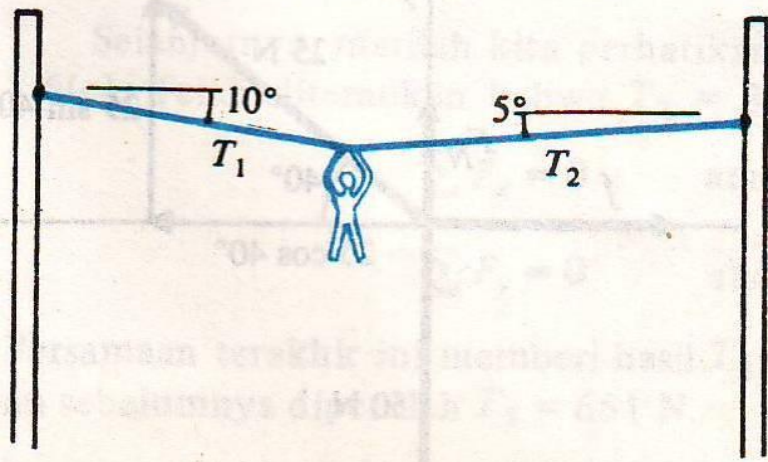


Dua benda, sebut saja benda A (10 kg) dan benda B (20 kg), diletakkan di atas papan kayu (lihat gambar di bawah). Panjang papan = 10 meter. Jika benda B diletakkan 2 meter dari titik tumpuh, pada jarak berapakah dari titik tumpuh benda A harus diletakkan, sehingga papan berada dalam keadaan seimbang ? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

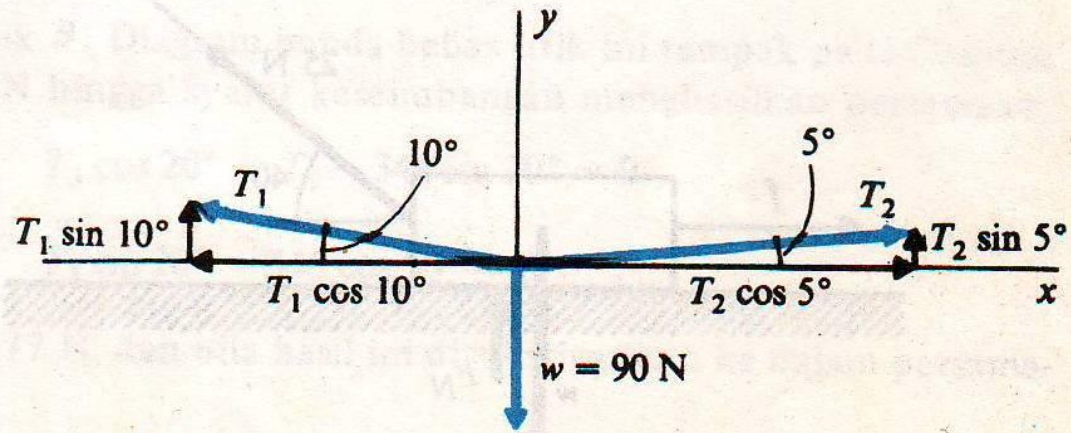


Sebuah kotak bermassa 100 kg diletakkan di atas sebuah balok kayu yang disangga oleh 2 penopang (lihat gambar di bawah). Massa balok = 20 kg dan panjang balok = 20 meter. Jika kotak diletakkan 5 meter dari penopang kiri, tentukan gaya yang bekerja pada setiap penopang tersebut.

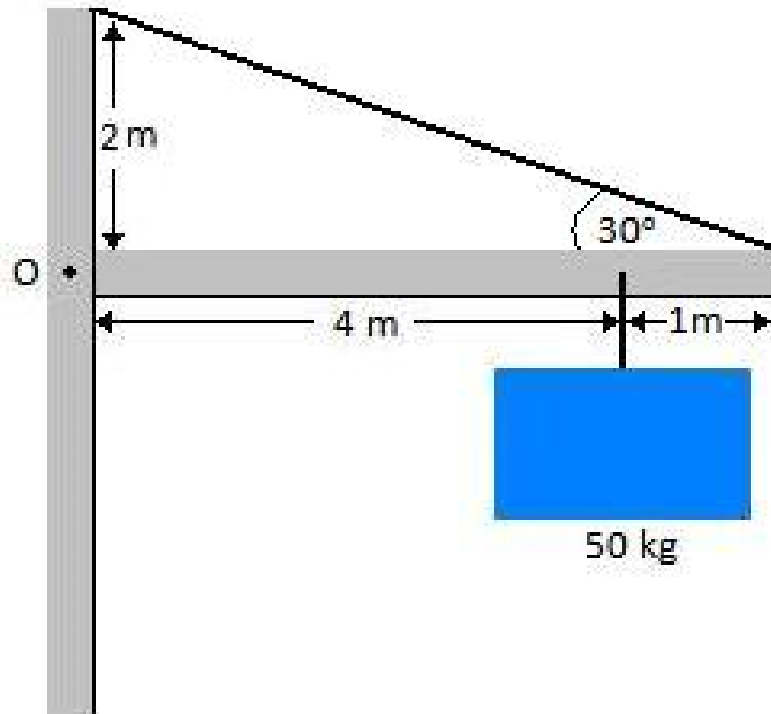
Tali direntangkan antara dua tiang. Seorang anak (90 N) menggantung pada tali itu. Lihat Gambar 2-3(a). Tentukan tegangan dalam kedua belah tali.



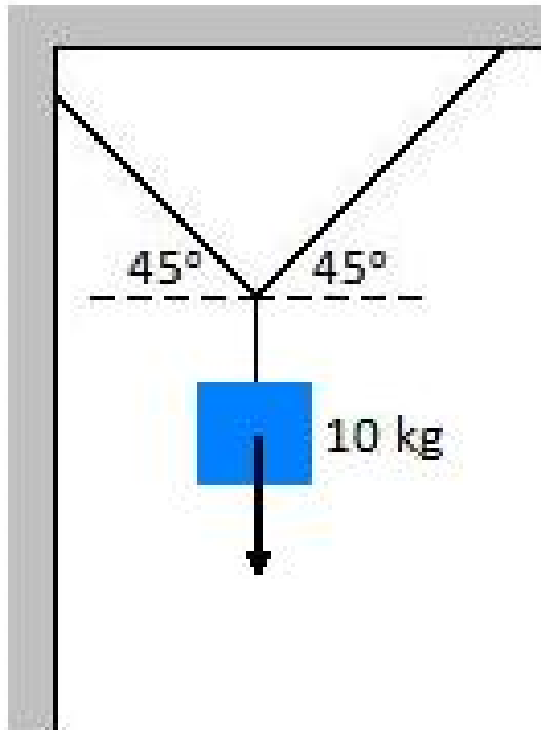
(a)



(b)



Sebuah papan iklan yang massanya 50 kg digantung pada ujung sebuah batang besi yang panjangnya 5 meter dan massanya 10 kg (amati gambar di bawah). Sebuah tali dikaitkan antara ujung batang besi dan ujung penopang. Tentukan gaya tegangan tali dan gaya yang dikerjakan oleh penopang pada batang besi.....



Sebuah benda digantungkan pada kedua tali seperti tampak pada gambar di bawah. Jika massa benda = 10 kg, tentukan gaya tegangan kedua tali yang menahan benda tersebut.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Terima Kasih