

KESETIMBANGAN BENDA TEGAR

Momen: — Momen Gaya : $\tau = F \cdot l \cdot \sin \alpha$
— Momen Kopel : dua gaya yang sama besar tetapi berlawanan arah, besarnya = $F \cdot d$

Kesetimbangan

- Kesetimbangan Translasi : $\Sigma F_x = 0, \Sigma F_y = 0$
- Kesetimbangan Rotasi : $\Sigma \tau = 0$
- Kesetimbangan translasi dan Rotasi : $\Sigma F = 0, \Sigma \tau = 0$
- Kesetimbangan Stabil (mantap) :
Apabila gaya dihilangkan, akan kembali ke kedudukan semula.
(titik berat benda akan naik)
- Kesetimbangan Indeferen :
Gaya dihilangkan, setimbang di tempat berlainan
(titik berat benda tetap)
- Keseimbangan labil :
Apabila gaya dihilangkan, tidak dapat kembali semula.
(titik berat benda akan turun)

TITIK BERAT BENDA.

Titik berat untuk benda yang homogen (massa jenis tiap-tiap bagian benda sama).

a. Untuk benda linier (berbentuk garis)

$$x_0 = \frac{\sum l_n \cdot x_n}{l} \qquad y_0 = \frac{\sum l_n \cdot y_n}{l}$$

b. Untuk benda luasan (benda dua dimensi), maka :

$$x_0 = \frac{\sum A_n \cdot x_n}{A} \qquad y_0 = \frac{\sum A_n \cdot y_n}{A}$$

c. Untuk benda ruang (berdimensi tiga)

$$x_0 = \frac{\sum V_n \cdot x_n}{V} \qquad y_0 = \frac{\sum V_n \cdot y_n}{V}$$

Sifat - sifat :

1. Jika benda homogen mempunyai sumbu simetri atau bidang simetri, maka titik beratnya terletak pada sumbu simetri atau bidang simetri tersebut.
2. Letak titik berat benda padat bersifat tetap, tidak tergantung pada posisi benda.
3. Kalau suatu benda homogen mempunyai dua bidang simetri (bidang sumbu) maka titik beratnya terletak pada garis potong kedua bidang tersebut.

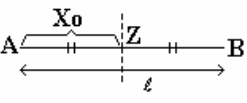
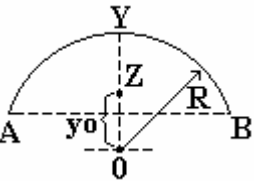
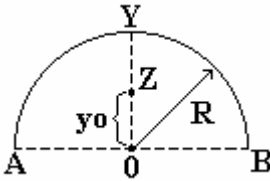
Kalau suatu benda mempunyai tiga buah bidang simetri yang tidak melalui satu garis, maka titik beratnya terletak pada titik potong ketiga simetri tersebut.

ΣF_x = resultan gaya di sumbu x

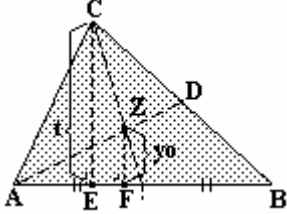
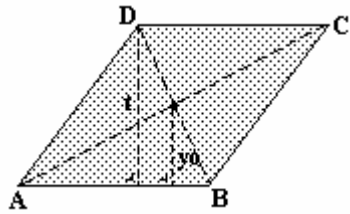
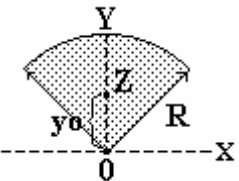
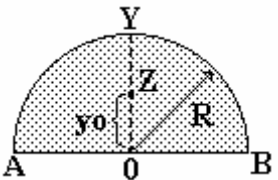
ΣF_y = resultan gaya di sumbu y

$\Sigma \sigma$ = jumlah momen gaya

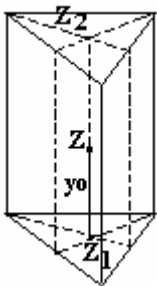
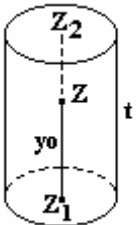
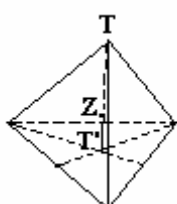
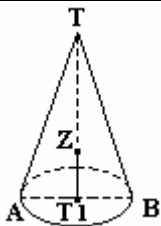
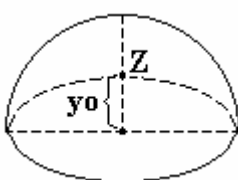
Tabel titik berat teratur linier

Nama benda	Gambar benda	letak titik berat	keterangan
1. Garis lurus		$x_0 = \frac{1}{2} l$	z = titik tengah garis
2. Busur lingkaran		$y_0 = R \times \frac{\text{tali busur } AB}{\text{busur } AB}$ $R = \text{jari-jari lingkaran}$	
3. Busur setengah lingkaran		$y_0 = \frac{2R}{\pi}$	

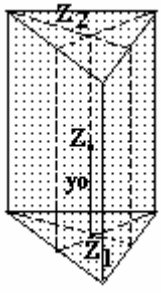
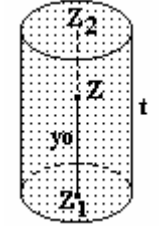
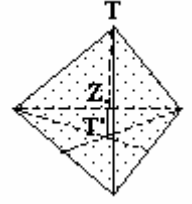
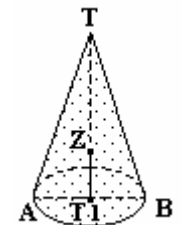
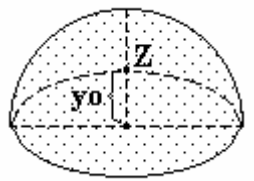
Tabel titik berat benda teratur berbentuk luas bidang homogen

Nama benda	Gambar benda	Letak titik berat	Keterangan
1. Bidang segitiga		$y_0 = \frac{1}{3} t$	t = tinggi z = perpotongan garis-garis berat AD & CF
2. Jajaran genjang, Belah ketupat, Bujur sangkar Persegi panjang		$y_0 = \frac{1}{2} t$	t = tinggi z = perpotongan diagonal AC dan BD
3. Bidang juring lingkaran		$y_0 = \frac{2}{3} R \times \frac{\text{tali busur } AB}{\text{busur } AB}$ $R = \text{jari-jari lingkaran}$	
4. Bidang setengah lingkaran		$y_0 = \frac{4R}{3\pi}$ $R = \text{jari-jari lingkaran}$	

Tabel titik berat benda teratur berbentuk bidang ruang homogen

Nama benda	Gambar benda	Letak titik berat	Keterangan
1. Bidang kulit prisma		z pada titik tengah garis z_1z_2 $y_0 = \frac{1}{2} l$	z_1 = titik berat bidang alas z_2 = titik berat bidang atas l = panjang sisi tegak.
2. Bidang kulit silinder. (tanpa tutup)		$y_0 = \frac{1}{2} t$ $A = 2 \pi R.t$	t = tinggi silinder R = jari-jari lingkaran alas A = luas kulit silinder
3. Bidang Kulit limas		$T'z = \frac{1}{3} T' T$	$T'T$ = garis tinggi ruang
4. Bidang kulit kerucut		$zT' = \frac{1}{3} T T'$	$T T'$ = tinggi kerucut T' = pusat lingkaran alas
5. Bidang kulit setengah bola.		$y_0 = \frac{1}{2} R$	R = jari-jari

Tabel titik berat benda teratur berbentuk ruang, pejal homogen

Nama benda	Gambar benda	Letak titik berat	Keterangan
1. Prisma beraturan.		z pada titik tengah garis z_1z_2 $y_0 = \frac{1}{2} l$ $V = \text{luas alas kali tinggi}$	$z_1 = \text{titik berat bidang alas}$ $z_2 = \text{titik berat bidang atas}$ $l = \text{panjang sisi tegak}$ $V = \text{volume prisma}$
2. Silinder Pejal		$y_0 = \frac{1}{2} t$ $V = \pi R^2 t$	$t = \text{tinggi silinder}$ $R = \text{jari-jari lingkaran alas}$
3. Limas pejal beraturan		$y_0 = \frac{1}{4} T T'$ $= \frac{1}{4} t$ $V = \frac{\text{luas alas} \times \text{tinggi}}{3}$	$T T' = t = \text{tinggi limas beraturan}$
4. Kerucut pejal		$y_0 = \frac{1}{4} t$ $V = \frac{1}{3} \pi R^2 t$	$t = \text{tinggi kerucut}$ $R = \text{jari-jari lingkaran alas}$
5. Setengah bola pejal		$y_0 = \frac{3}{8} R$	$R = \text{jari-jari bola.}$