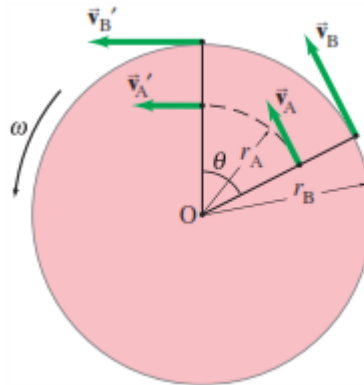


GERAK ROTASI



MEKANIKA & TERMODINAMIKA DASAR

Dosen Pengampu: Hervin Maulina, S.Pd., M.Sc.

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Unila

OUTLINE PERKULIAHAN

1. Konsep Dasar Rotasi
2. Kinematika Rotasi
3. Inersia Rotasi (Momen Inersia I)
4. Dinamika Rotasi
5. Energi Rotasi
6. Momentum Sudut (L)
7. Kestimbangan Rotasi
8. Gerak Menggeling
9. Rotational Work dan Power
10. Contoh Aplikasi

1. Konsep Dasar Rotasi

Gerak rotasi terjadi ketika suatu benda berputar terhadap sumbu tetap.

Besaran sudut:

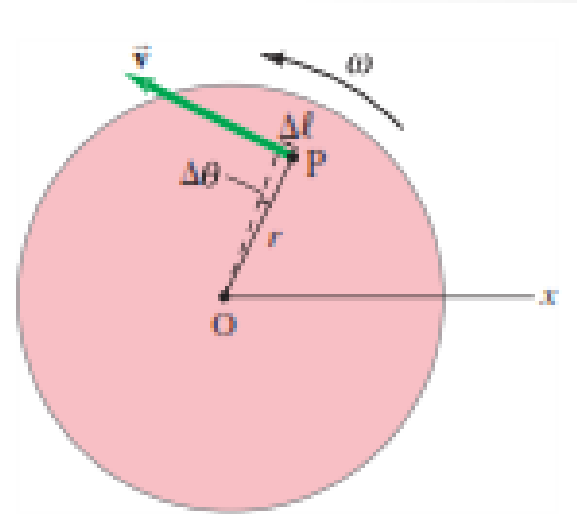
Sudut (θ) dalam radian

Kecepatan sudut (ω) = $d\theta/dt$

Percepatan sudut (α) = $d\omega/dt$

Hubungan analogi translasi $\leftrightarrow$ rotasi:

Translasi	Rotasi
x	θ
v	ω
a	α
m	I
F	τ



2. Kinematika Rotasi

Tanpa/Terdapat Percepatan Sudut

Untuk α konstan, persamaan rotasi analog dengan GLBB:

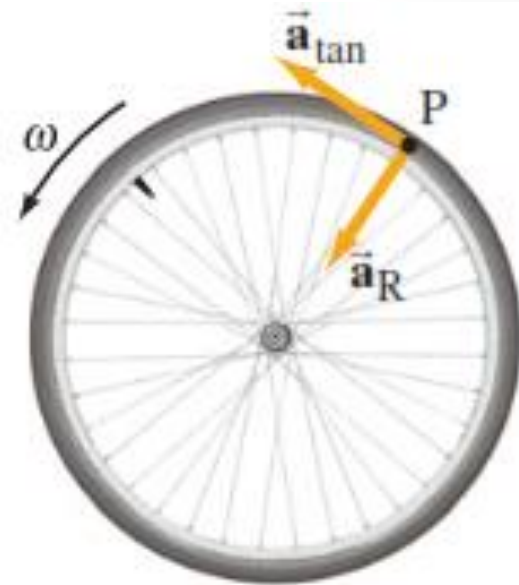
1. $\omega = \omega_0 + \alpha t$
2. $\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$
3. $\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$

Kecepatan linear titik pada benda:

$$v = r\omega$$

$a_t = r\alpha$ (percepatan tangensial)

$a_r = r\omega^2$ atau **percepatan sentripetal**

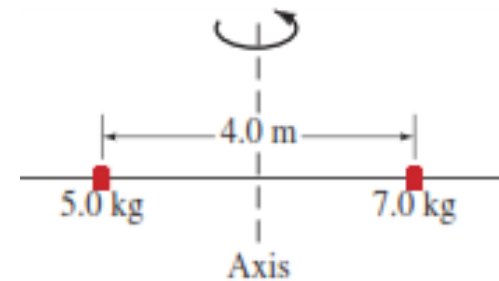


3. Inersia Rotasi

Momen inersia (I) menggambarkan resistansi benda terhadap perubahan rotasi.

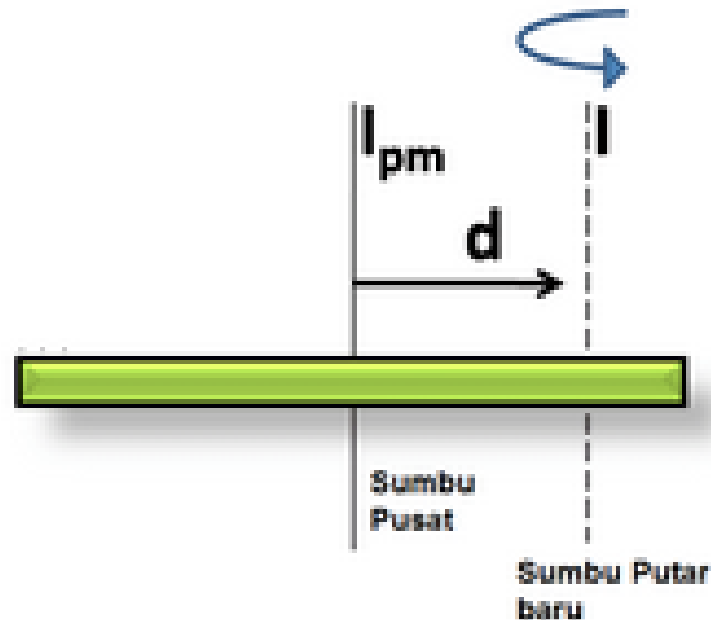
Rumus umum

$$I = \sum m_i r_i^2 \quad \text{atau} \quad I = \int r^2 dm$$



Teorema Sumbu Sejajar
(*Parallel Axis Theorem*)

$$I = I_{cm} + Md^2$$



4. Dinamika Rotasi

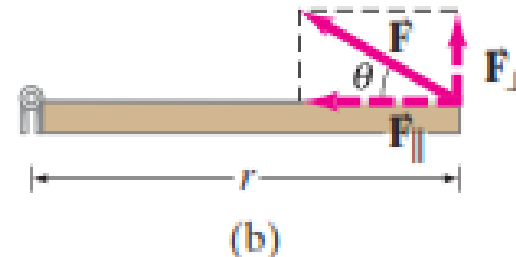
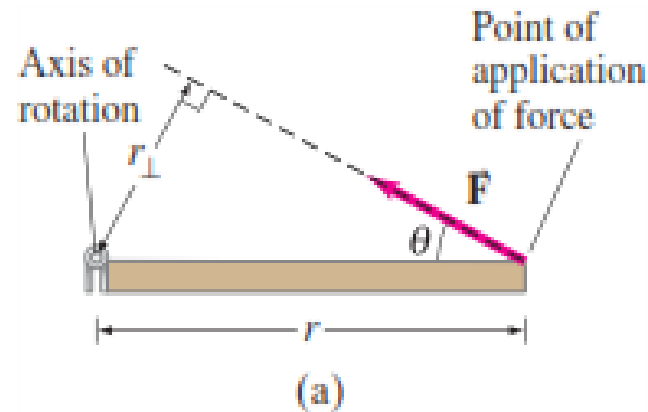
Gerakan benda berputar (rotasi) pada porosnya dan faktor-faktor yang menyebabkannya.

Persamaan rotasi setara dengan Hukum II Newton

$$\tau = I\alpha$$

di mana torsi (τ):

$$\tau = rF \sin \theta$$



5. Energi Rotasi

Energi Kinetik Rotasi

$$K = \frac{1}{2}I\omega^2$$

Jika benda menggelinding tanpa slip:

✓ $v = R\omega$

✓ Energi total:

$$K_{total} = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2$$

SOAL LATIHAN

SOAL 1

Sebuah gaya sebesar **15,0 N** (diwakili oleh F_T) diberikan pada sebuah tali yang dililitkan pada sebuah katrol yang memiliki **massa $M=4,00$ kg** dan **jari-jari $R=33,0$ cm**, seperti pada Gambar . Katrol tersebut mengalami percepatan rotasi secara seragam dari keadaan diam hingga mencapai **kecepatan sudut $30,0$ rad/s** dalam **waktu $3,00$ s**. Jika terdapat **torsi gesekan** sebesar $\tau_{fr}=1,10$ m\N pada poros, tentukan **momen inersia katrol** tersebut.

