

# TORSI DAN MOMEN INERSIA

## Dinamika Rotasi

Nama: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Kelas: \_\_\_\_\_



## Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, peserta didik mampu:

1. Menjelaskan konsep gerak rotasi pada benda tegar beserta besaran-besaran yang memengaruhinya.
2. Menganalisis hubungan antara gaya, lengan gaya, dan torsi pada peristiwa gerak rotasi.
3. Menentukan momen inersia berbagai bentuk benda berdasarkan distribusi massa terhadap sumbu putar.
4. Menerapkan Hukum II Newton untuk rotasi dalam penyelesaian masalah fisika.



## Fenomena Awal

1. Mengapa pintu lebih mudah dibuka jika didorong pada bagian gagangnya dibandingkan dekat engsel?
2. Mengapa roda sepeda lebih sulit dihentikan ketika berputar sangat cepat?

Fenomena tersebut berkaitan dengan konsep torsi dan momen inersia dalam gerak rotasi benda tegar.



## Dasar Teori

### 1. Gerak Rotasi

Gerak rotasi adalah gerak benda yang berputar terhadap suatu sumbu tertentu.

Besaran pada gerak rotasi:

- Sudut putar
- Kecepatan sudut
- Percepatan sudut
- Torsi
- Momen inersia

### 2. Torsi (Momen Gaya)

Torsi adalah kemampuan gaya untuk menyebabkan benda berputar terhadap poros.

$$\tau = F \times r$$

Keterangan:

$\tau$  = torsi (Nm)

F = gaya (N)

r = lengan gaya (m)

Faktor yang Memengaruhi Torsi

1. Besar gaya
2. Jarak gaya terhadap titik poros

Semakin besar gaya dan semakin jauh lengan gaya, maka semakin besar torsinya.



## Dasar Teori

### 3. Momen Inersia

Momen inersia adalah ukuran kelembaman benda dalam gerak rotasi.

$$I = \sum mr^2$$

Keterangan:

- $I$  = momen inersia ( $\text{kg}\cdot\text{m}^2$ )
- $m$  = massa benda (kg)
- $r$  = jarak massa terhadap sumbu putar (m)

Semakin jauh distribusi massa dari sumbu putar, semakin besar momen inersianya.

### 4. Hukum II Newton untuk Rotasi

$$\sum \tau = I\alpha$$

Keterangan:

- $\sum \tau$  = jumlah torsi (Nm)
- $I$  = momen inersia ( $\text{kg}\cdot\text{m}^2$ )
- $\alpha$  = percepatan sudut ( $\text{rad}/\text{s}^2$ )



## Alat dan Bahan

- Penggaris/meteran
- Penghapus atau benda kecil
- Pintu/gagang pintu
- Beban kecil
- ~~1. Buku tulis~~



## Kegiatan Percobaan

### Percobaan 1 — Pengaruh Lengan Gaya terhadap Torsi

#### Langkah Kerja

1. Dorong pintu pada bagian:
  - dekat engsel
  - tengah pintu
  - gagang pintu
2. Rasakan gaya yang diperlukan pada tiap posisi.
3. Catat hasil pengamatan.

#### Tabel Pengamatan

Posisi Dorongan	Jarak dari Engsel	Gaya yang diperlukan	Kemudahan membuka
Dekat Engsel			
Tengah Pintu			
Gagang Pintu			



## Kegiatan Percobaan

### Percobaan 2 — Pengaruh Distribusi Massa terhadap Momen Inersia

#### Langkah Kerja

1. Pegang penggaris pada titik tengah lalu putarkan.
2. Tempelkan dua penghapus di dekat pusat penggaris, kemudian putarkan.
3. Pindahkan penghapus ke ujung penggaris lalu putarkan kembali.
4. Bandingkan kemudahan memutar penggaris.

#### Tabel Pengamatan

Posisi Massa	Kemudahan diputar	Kecepatan Rotasi
Dekat Pusat		
Jauh dari Pusat		



## Pertanyaan Diskusi

- Mengapa pintu lebih mudah dibuka pada bagian gagang?
- Bagaimana hubungan antara lengan gaya dan torsi?
- Kapan momen inersia menjadi lebih besar?
- Mengapa benda dengan momen inersia besar lebih sulit diputar?
- Bagaimana hubungan torsi dengan percepatan sudut?