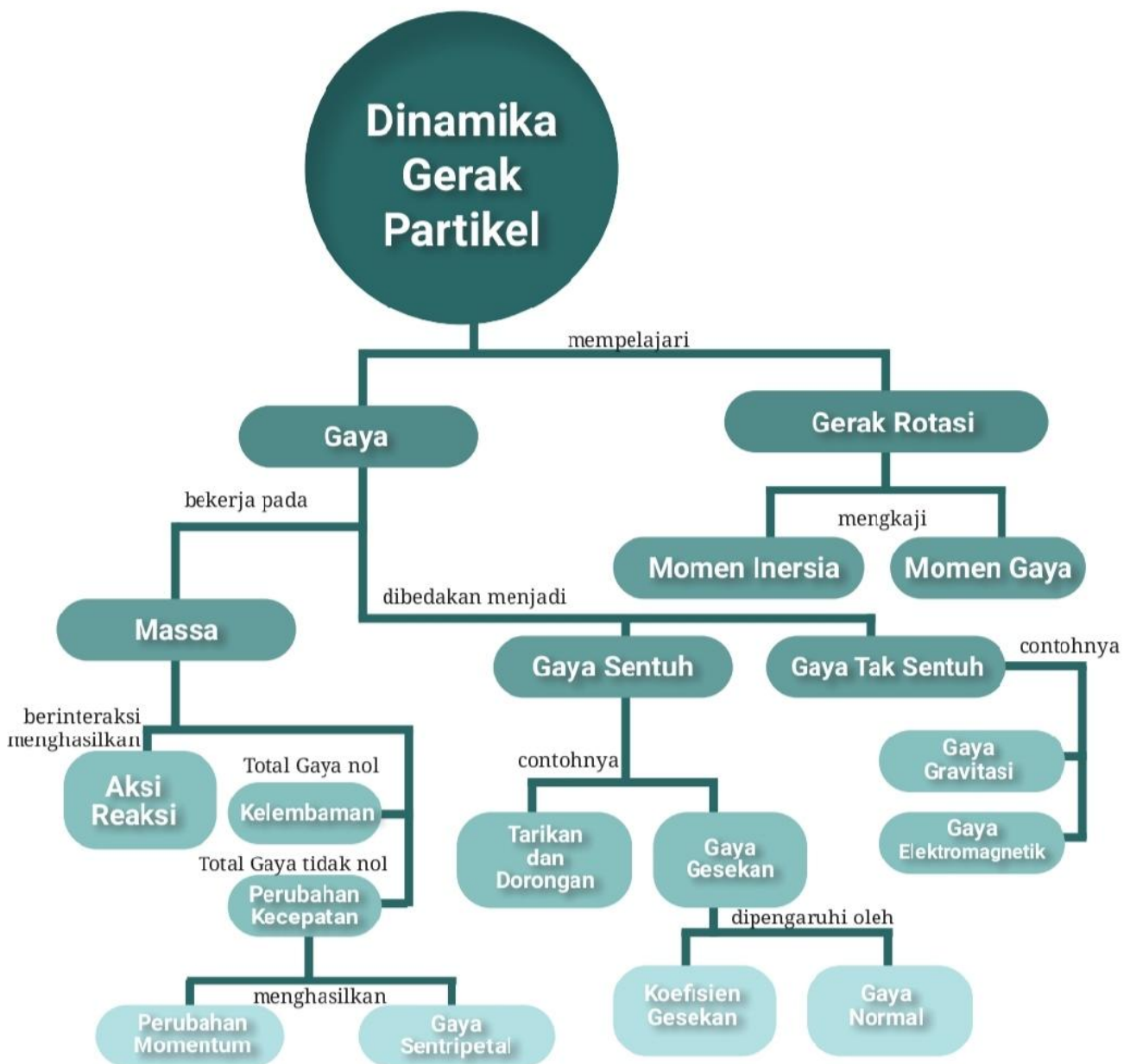


Advertisements

Kami sampaikan tentang dinamika gerak partikel dengan detail dari [materi Fisika](#) kelas 11 Sekolah Menengah Atas Kurikulum Merdeka.

**Peta konsep**



Daftar Isi

- [1 Ringkasan Materi Fisika Kelas 11 Bab 3 Kurikulum Merdeka - Dinamika Gerak Partikel](#)
- [2 Hukum Newton](#)
- [3 Hukum I Newton](#)
- [4 Massa Kelembaman serta Massa Gravitasi](#)
- [5 Hukum II Newton](#)
- [6 Diagram Gaya](#)
- [7 Hukum III Newton](#)
- [8 Jenis-Jenis Gaya](#)
- [9 Gaya Berat](#)
- [10 Gaya Normal](#)
- [11 Gaya Gesek Benda Padat](#)
- [12 Gaya Gesek Fluida](#)
- [13 Gaya Sentripetal](#)
- [14 Momentum serta Implus](#)
- [15 Hukum Kekekalan Momentum](#)
- [16 2. Jenis-Jenis Tumbukan](#)
- [17 A. Tumbukan Lenting Sempurna \( \$E=1\$ \)](#)
- [18 B. Tumbukan Lenting Sebagian \( \$0 < E < 1\$ \)](#)
- [19 C. Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali \( \$E=0\$ \)](#)
- [20 D. Tumbukan Dalam Ruang](#)
- [21 Gerak Rotasi](#)
- [22 Momen Gaya](#)
- [23 Momen Inersia](#)

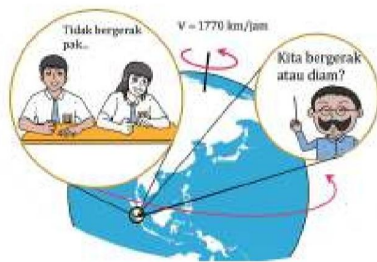
## Ringkasan Materi Fisika Kelas 11 Bab 3 Kurikulum Merdeka - Dinamika Gerak Partikel

### Hukum Newton

Filsuf seperti *plato* 427-347 sm serta *aristoteles* 384-322 sm sudah mengemukakan ide mengenai gerak serta gaya. Namun, konsepnya memiliki sifat abstrak serta sulit untuk diaplikasikan. Konsep gaya sudah disederhanakan pada persamaan matematis oleh sir *isaac newton* 1642-1727 terhadap hukum I, II, dan III newton.

## Hukum I Newton

Hukum I Newton menyatakan 'benda yang diam akan tetap diam, serta benda bergerak dengan kecepatan tetap akan tetap bergerak oleh kecepatan tetap. Jika gaya total bekerja terhadap benda yaitu nol'. Newton menyederhanakan oleh persamaan:



Gambar 3.2. Dua anak yang **diam** di dalam kerangka acuan yang **bergerak** dengan kecepatan konstan  
sumber: Alvas Finambunan/Kemendikbudristek (2022)

Dengan  $f$  yaitu simbol bagi gaya dengan satuan newton.

## Massa Kelembaman serta Massa Gravitasi

Massa gravitasi merupakan ukuran kemampuan benda untuk hasilkan gaya gravitasi. Massa gravitasi ( $m$ ) bisa diukur oleh timbangan maupun neraca, dengan membandingkan berat benda bersama berat massa standar (anak timbangan). Berat benda ( $w$ ) merupakan besar gaya gravitasi bumi bekerja terhadap benda.

## Hukum II Newton

Hukum II Newton menyatakan 'percepatan benda berbanding lurus bersama gaya total bekerja terhadap benda serta berbanding terbalik bersama massanya. Secara matematis, ditulis:

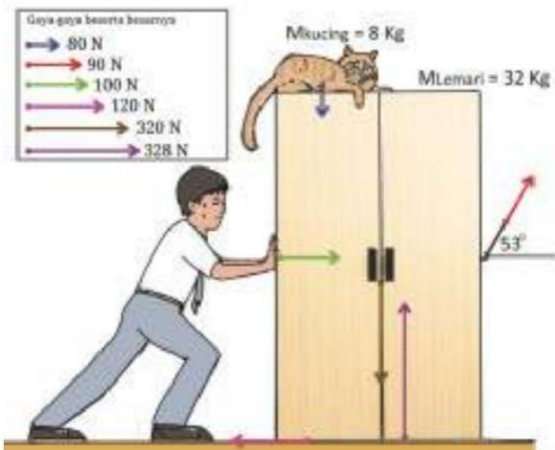
$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$

Dengan :  $\Sigma F$  = gaya total yang di alami benda (N),  
 $m$  = massa kelembaman benda (kg ),  
 $a$  = percepatan (m/s<sup>2</sup>).

## Diagram Gaya

Gaya-gaya bekerja terhadap sebuah benda digambarkan oleh suatu diagram gaya. Diagram gaya merupakan interpretasi vektor gaya bekerja terhadap benda dengan besar serta arah

sesuai. Di bawah ini contoh diagram gaya yang alami berbagai gaya dari luar, :



Gambar 3.4. Diagram gaya pada suatu benda  
sumber : Alvius Tinambunan/Kemendikbudristek (2022)

### Hukum III Newton

Dinyatakan pada hukum III newton yaitu ‘setiap aksi akan timbulkan reaksi, apabila sebuah benda memberi gaya terhadap benda lainnya, maka benda terkena gaya akan memberi gaya dengan besarnya sama bersama gaya diterima dari benda yang pertama, namun arahnya berlawanan dengan matematis tertulis, :

$$\vec{F}_{aksi} = -\vec{F}_{reaksi}$$

### Jenis-Jenis Gaya

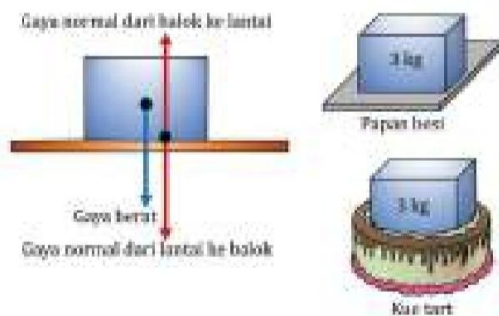
#### Gaya Berat

Berat adalah gaya tarik bumi pada sebuah benda. Dengan matematis berat merupakan perkalian antara massa serta percepatan gravitasi.

$$\vec{w} = m \vec{g}$$

### Gaya Normal

Benda yang diletakkan di atas meja, akan diam, meski kamu mengetahui bahwa terdapat gravitasi kerja terhadap benda. Tentunya, terdapat gaya yang lain menyeimbangkan gaya berat. Gaya tersebut disebut dengan gaya normal.



Gambar 3.11 a.Diagram gaya pada balok di atas meja b.Gaya normal tiap material  
sumber : Alvius Tinambunan/Kemendikbudristek (2022)

### Gaya Gesek Benda Padat

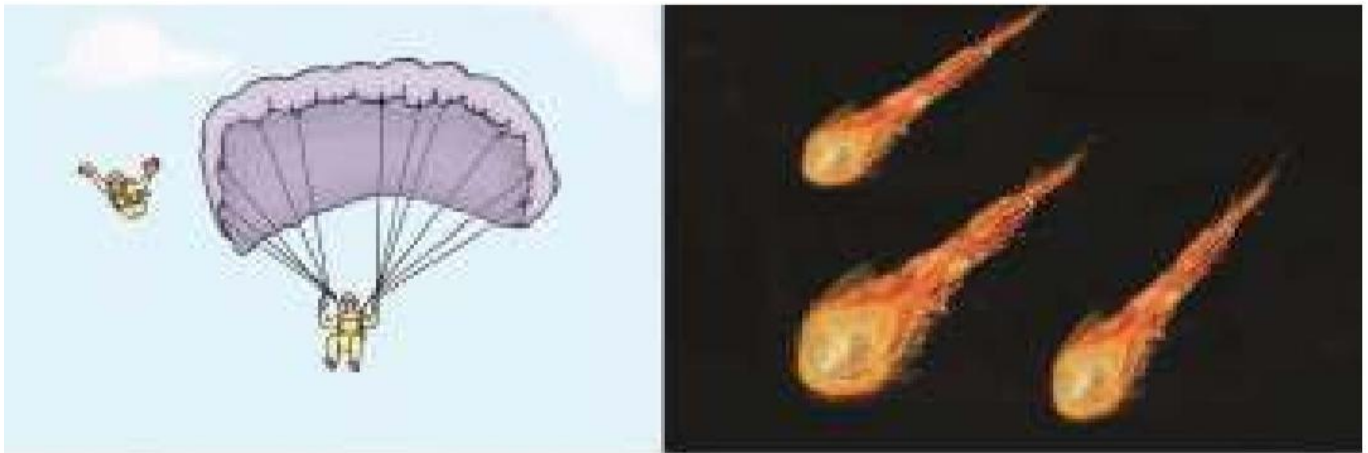
Gaya gesek adalah konsep sangat penting pada kehidupan gerak sehari-hari. Ada 2 jenis gaya gesek. Pertama, yaitu gaya gesek statis mempertahankan benda supaya terus diam. Kedua, yaitu gaya gesek kinetis menghambat pergerakan benda. Hubungan dengan besaran keduanya bisa dituliskan di bawah ini:

$$\vec{f}_{\text{statik}} = \vec{N} \mu_{\text{statik}}$$

$$\vec{f}_{\text{kinetis}} = \vec{N} \mu_{\text{kinetis}}$$

Dengan :  $f$  = gaya gesek (N),  
 $N$  = gaya normal (N),  
 $\mu$  = koefisien gesek antara dua benda.

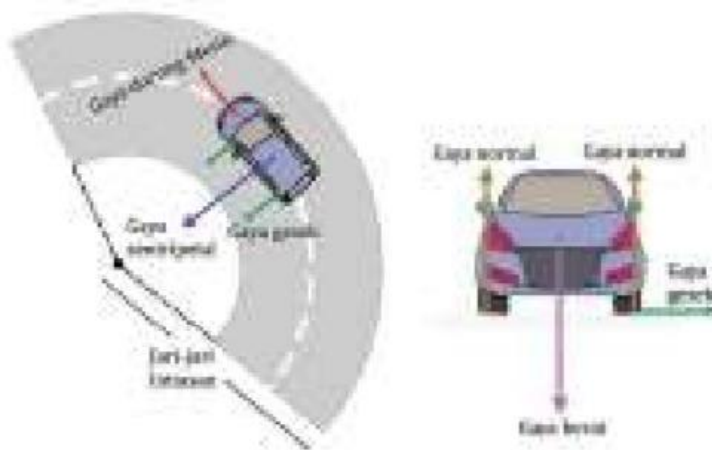
### Gaya Gesek Fluida



**Gambar 3.14.** (a). Penerjun payung (b) Meteor yang terbakar  
sumber : Alvius Tinambunan/Kemendikbudristek (2022)

Kedua fenomena di atas disebabkan efek yang sama, adalah gaya gesekan fluida. Suatu benda bergerak melalui fluida (cair maupun gas) akan alami hambatan dari fluida tersebut.

### Gaya Sentripetal



**Gambar 3.17.** Gerak melingkar pada sebuah mobil  
sumber : Alvius Tinambunan/Kemendikbudristek (2022)

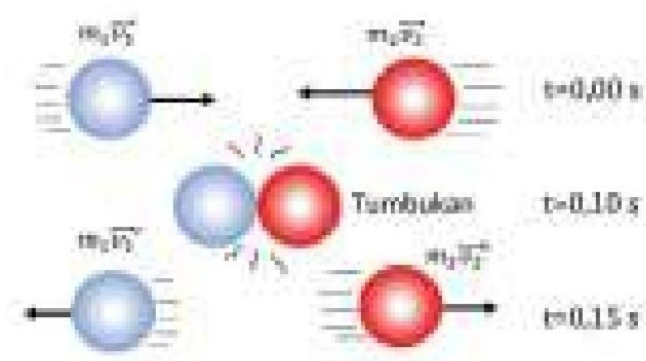
Gaya total bekerja di sistem satu ini disebut gaya sentripetal. Gaya tersebut selalu mengarah pada arah pusat.

## Momentum serta Implus

Momentum yaitu besaran turunan merupakan hasil kali antara massa ( $m$ ) serta kecepatan ( $v$ ) sebuah objek menunjukkan kesukaran benda agar dapat berhenti. Momentum mempunyai satuan  $\text{kg m/s}$  serta simbol  $p$ . Secara matematis, besaran momentum bisa ditulis dengan:

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

## Hukum Kekekalan Momentum



**Gambar 3.18.** Tumbukan antara dua benda  
sumber : Alvius Tinambunan/Kemendikbudristek (2022)

Menggunakan definisi implus, maka keadaan satu ini dengan matematis bisa dituliskan di bawah ini:

$$\frac{-\left(\vec{v}'_2 - \vec{v}'_1\right)}{\left(\vec{v}_2 - \vec{v}_1\right)} = \frac{-\left(\overline{\Delta v}'\right)}{\left(\overline{\Delta v}\right)} = 1$$

## 2. Jenis-Jenis Tumbukan

### A. Tumbukan Lenting Sempurna ( $E=1$ )

Tumbukan lenting sempurna terjadi saat tidak terdapat energi sistem hilang ketika bertumbukan. Jumlah energi kinetik sebelum serta sesudah tumbukan, yaitu sama.

### B. Tumbukan Lenting Sebagian ( $0 < E < 1$ )

Di tumbukan lenting sebagian, hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku, karena ada energi hilang ketika terjadi tumbukan. Energi satu ini umumnya diubah jadi panas maupun bunyi.

$$e = \frac{-\left(\vec{v}'_2 - \vec{v}'_1\right)}{\left(\vec{v}_2 - \vec{v}_1\right)}$$



**C. Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali (E=0)**

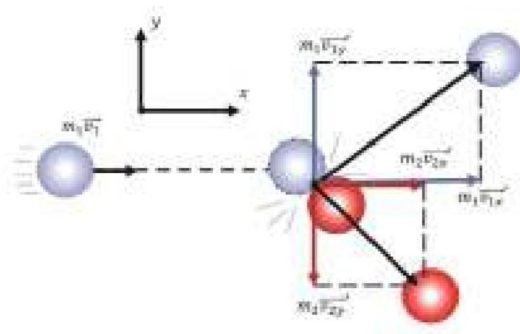
Di tumbukan tidak lenting sama sekali, 2 benda bertumbukan akan menyatu serta bergerak sama-sama sesudah bertumbukan. Sama juga dengan tumbukan lenting sebagian, energi sebelum tumbukan lebih besar dibandingkan dengan energi sesudah tumbukan. Hal satu ini akibatkan kecepatan kedua benda sama sesudah bertumbukan.

$$\frac{-(\vec{v}'_2 - \vec{v}'_1)}{(\vec{v}_2 - \vec{v}_1)} = \frac{-(\Delta\vec{v}')}{(\Delta\vec{v})} = 0$$

$$\vec{v}'_2 = \vec{v}'_1$$

**D. Tumbukan Dalam Ruang**

Pada dasarnya, benda-benda bertumbukan akan gerak pada sebuah bidang (dua dimensi) maupun pada ruang (tiga dimensi). Misalnya, apabila petasan meledak, maka serpihan-serpihan nya menyebar ke banyak arah.



Gambar 3.20. Diagram tumbukan pada bidang  
sumber : Alvius Tinambunan/Kemendikbudristek (2022)

**Gerak Rotasi**

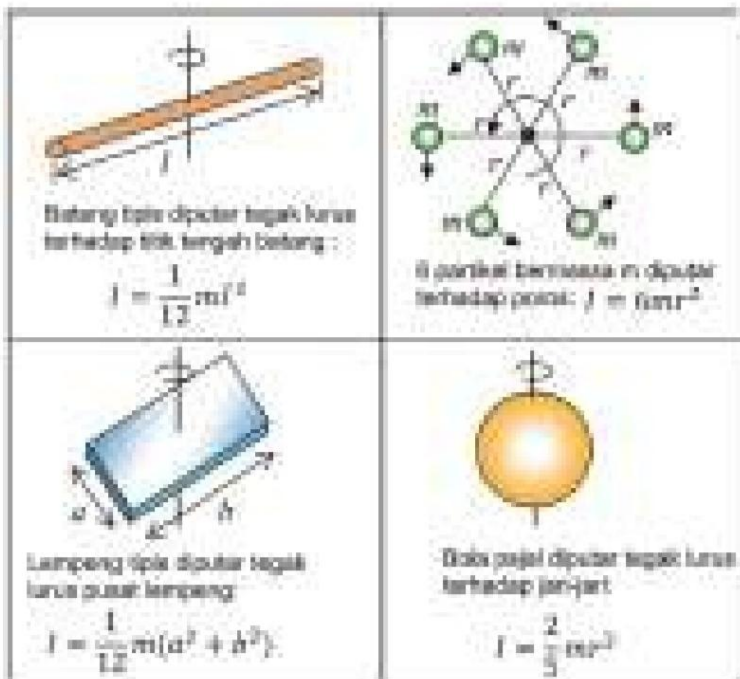
### Momen Gaya

Momen gaya merupakan gaya bekerja pada sumbu putar sehingga benda alami gerak berputar. Momen gaya dinyatakan oleh persamaan di bawah ini:

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$$

- Dengan :
- $\tau$  = momen gaya (Nm),
  - $r$  = panjang lengan dari sumbu putar(m),
  - $F$  = gaya (N).

### Momen Inersia



**Gambar 3.24** beberapa benda beserta momen inersianya

sumber : Alvius Tinambunan/Kemendikbudristek (2022)

Seperti di Hukum II Newton, hubungan diantara momen inersia, momen gaya, serta percepatan sudut bisa dinyatakan oleh persamaan di bawah ini.

**Ringkasan Lanjutan:**

1. [Rangkuman Materi Elastisitas Fisika Kelas 11](#)
2. [Ringkasan Materi Vektor](#)
3. [Ringkasan materi Kinematika](#)
4. [Menganalisis Keterampilan Gerak Permainan Bola](#)