

## A. GERAK LURUS

Suatu benda dikatakan bergerak apabila kedudukan atau posisinya berubah terhadap acuan tertentu. Titik-titik berurutan yang dilalui oleh benda yang bergerak disebut lintasan. Gerak dengan lintasan berbentuk garis lurus disebut gerak lurus.

### 1. Jarak dan perpindahan

- a. *Jarak*: panjang lintasan yang ditempuh benda ketika bergerak dalam selang waktu tertentu. (*besaran skalar*)
- b. *Perpindahan*: perubahan kedudukan (atau posisi) benda selama bergerak dalam selang waktu tertentu. (*besaran vektor*)
- c. *Arah perpindahan*: arah dari kedudukan awal benda ke kedudukan akhir benda ketika bergerak.

### 2. Kelajuan dan kecepatan

Kelajuan yang ditunjukkan oleh spidometer mobil/motor pada waktu tertentu disebut kelajuan sesaat. Kelajuan benda bergerak dapat dinyatakan sebagai kelajuan rata-rata. Kelajuan rata-rata adalah jarak yang ditempuh oleh benda yang bergerak per satuan waktu.

$$\bar{v} = \frac{s}{t}$$

Keterangan:

$s$  = jarak ( $m$ )

$t$  = selang waktu ( $s$ )

$\bar{v}$  = kelajuan rata-rata ( $m/s$ )

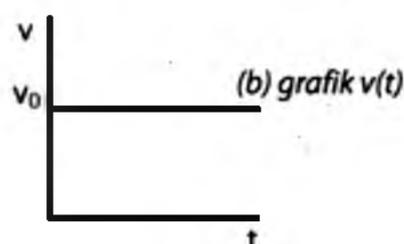
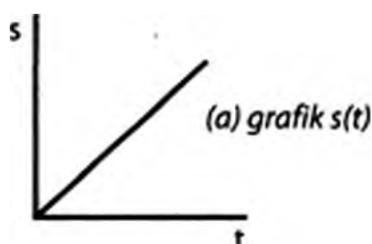
*Kecepatan rata-rata* dapat dinyatakan sebagai perpindahan yang dialami benda yang bergerak per satuan waktu. Kecepatan rata-rata merupakan besaran vektor. Jika perpindahan adalah  $\Delta s$ , dan selang waktu adalah  $\Delta t$ , maka kecepatan rata-rata  $v$  dituliskan sebagai berikut:

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

### 3. Gerak lurus beraturan (GLB)

*Gerak lurus beraturan (GLB)* adalah gerakan benda menempuh lintasan berupa garis lurus dengan kecepatan dan arah yang selalu tetap. Jadi, kelajuan sama dengan kecepatannya dan perpindahan sama dengan jarak yang ditempuh benda selama bergerak.

GLB dapat digambarkan menggunakan dua grafik, yaitu grafik jarak terhadap waktu ( $s-t$ ) dan grafik kecepatan terhadap waktu ( $v-t$ ). Kedua grafik ditunjukkan sebagai berikut.



Besarnya jarak ( $s$ ) yang ditempuh benda bergerak sama dengan luas daerah di bawah garis  $v = v_0$  atau grafik  $v(t)$ :

$$s = v_0 \cdot t$$

#### 4. Percepatan

Pada GLB, kecepatan memiliki besar dan arah yang tetap. Jika benda bergerak dengan kecepatan berubah, maka mengalami percepatan. Benda yang kecepataannya bertambah besar dikatakan bergerak dipercepat. Benda yang kecepataannya berkurang dikatakan bergerak diperlambat. Percepatan adalah perubahan kecepatan per satuan waktu:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Keterangan:

$a$  = percepatan benda ( $m/s^2$ )

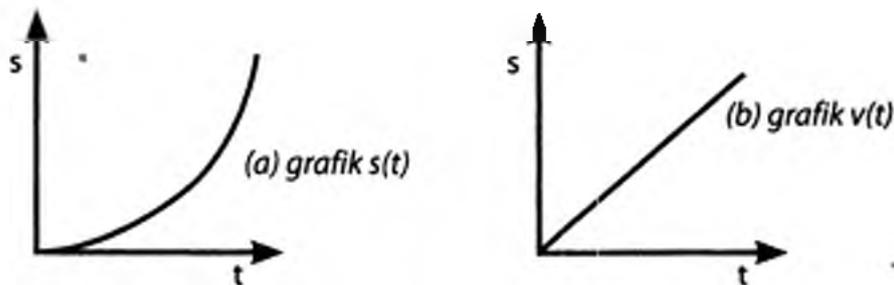
$\Delta \sqrt{a^2 + b^2}$  = perubahan kecepatan benda ( $m/s$ )

$\Delta t$  = selang waktu pengukuran ( $s$ )

#### 5. Gerak lurus berubah beraturan (GLBB)

Benda dikatakan bergerak lurus berubah beraturan jika benda bergerak pada lintasan dengan gerakan lurus dan percepatan tetap. Percepatan tetap berarti, untuk setiap selang waktu yang sama benda mengalami perubahan kecepatan yang sama.

GLBB digambarkan menggunakan dua grafik berbeda, yaitu grafik jarak terhadap waktu  $s(t)$  dan grafik kecepatan terhadap waktu  $v(t)$ :



Persamaan-persamaan GLBB:

$$vt = v_0 + at$$

$$s = s_0 + v_0t - \frac{1}{2}at^2$$

$$vt^2 = v_0^2 - 2as$$

Keterangan:

$v$  = kecepatan akhir ( $m/s$ )

$v_0$  = kecepatan awal ( $m/s$ )

$a$  = percepatan benda ( $m/s^2$ )

$t$  = selang waktu ( $s$ )

$s$  = jarak akhir benda ( $m$ )

$s_0$  = jarak awal benda ( $m$ )

Persamaan tersebut berlaku untuk percepatan positif atau benda yang dipercepat. Untuk benda yang diperlambat maka harga percepatan negatif.

## 6. Gerak vertikal

Benda yang jatuh dari ketinggian tertentu atau benda yang dilempar ke atas dapat dikatakan melakukan gerak vertikal. *Gerak vertikal* pada prinsipnya adalah GLBB dengan nilai percepatan sama dengan percepatan gravitasi  $g$ . Jadi, persamaan untuk gerak vertikal sama dengan persamaan untuk GLBB, tetapi dengan mengganti nilai  $a$  dengan  $g$ .

$$\begin{aligned}v &= v_0 - gt \\y &= y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} gt^2 \\vt^2 &= v_0^2 - 2gy\end{aligned}$$

Jarak  $s$  pada persamaan tersebut sama dengan  $y$  karena lintasan gerak vertikal berada pada sumbu  $y$ . Tanda negatif dipakai karena percepatan gravitasi selalu mengarah ke bawah.

## B. DINAMIKA GERAK LURUS

### 1. Hukum I Newton

---

*Jika resultan gaya yang bekerja pada suatu benda sama dengan nol atau tidak ada gaya yang bekerja pada benda, maka benda akan terus bergerak dengan kelajuan tetap dalam*