

Kinematika Gerak Lurus

A. PENDAHULUAN

- Gerak** adalah keadaan dimana suatu benda berubah kedudukan atau posisinya terhadap titik acuan.
- Gerak lurus** secara garis besar dibagi menjadi gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB).

B. BESARAN PADA KINEMATIKA GERAK LURUS

- Besaran** yang digunakan dalam kinematika gerak lurus antara lain: posisi, jarak, perpindahan, kelajuan dan kecepatan.
- Posisi/kedudukan** adalah keadaan benda terhadap titik acuan, misalnya koordinat kartesius atau arah mata angin.
- Jarak (x)**, yaitu panjang lintasan total benda dari titik awal ke titik akhir pergerakannya.
- Perpindahan (Δx)**, yaitu panjang perubahan posisi benda dari titik awal ke titik akhir pergerakannya.

$$\Delta x = x_2 - x_1$$

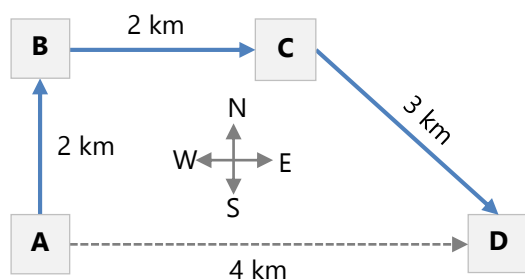
x_2 = posisi akhir (m)
 x_1 = posisi awal (m)

Perpindahan termasuk **besaran vektor**, yaitu memiliki arah.

- Konsep perbedaan** antara besaran jarak dan besaran perpindahan:

Contoh:

Jika seseorang dari kota A akan pergi menuju kota D melalui jalur biru:



Jarak yang ditempuh oleh orang tersebut adalah sejauh **7 km**. Namun, sejauh apapun jarak yang ditempuh, orang itu sebenarnya hanya mengalami perpindahan sejauh **4 km ke arah timur**.

- Kelajuan (v)**, yaitu jarak yang ditempuh per satuan waktu.

$$v = \frac{x}{t}$$

x = jarak (m)
 t = waktu (s)

- Kecepatan (\bar{v})**, yaitu perpindahan benda per satuan waktu.

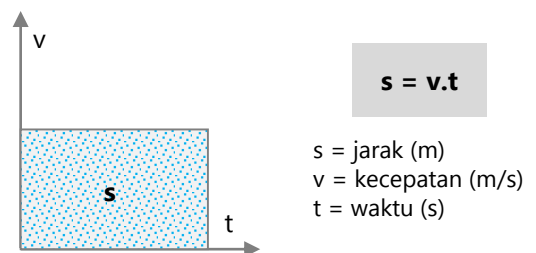
$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Δx = perpindahan (m)
 Δt = selang waktu (s)

- Perbedaan kelajuan dan kecepatan** adalah kelajuan merupakan besaran skalar, sedangkan kecepatan merupakan besaran vektor.

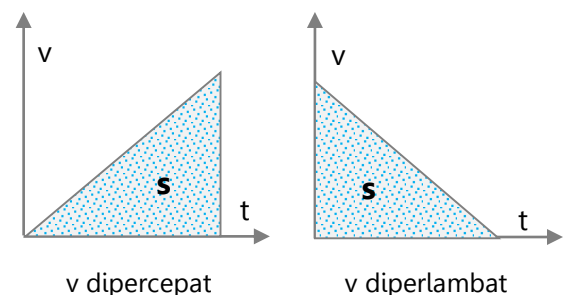
C. GERAK LURUS BERATURAN (GLB)

- Gerak lurus beraturan (GLB)** adalah gerak lurus dengan kecepatan tetap dan percepatan nol.
- Grafik hubungan** kecepatan terhadap waktu (v-t):



D. GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN (GLBB)

- Gerak lurus berubah beraturan (GLBB)** adalah gerak lurus dengan percepatan tetap.
- GLBB** terbagi menjadi GLBB horizontal dan GLBB vertikal.
- Grafik hubungan** kecepatan terhadap waktu (v-t):



- Gerak horizontal** adalah gerak benda yang terjadi pada bidang atau secara mendatar/horizontal.
- Besaran-besaran gerak lurus** pada GLBB horizontal dapat dihitung:

$$v_t = v_o + a \cdot t$$

v_t = kec. akhir (m/s)
 v_o = kec. awal (m/s)
 s = jarak (m)
 a = percepatan (m/s²)
 t = waktu (s)

$$s = v_o \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$v_t^2 - v_o^2 = 2as$$

Gerak vertikal adalah gerak benda yang terjadi secara vertikal, baik dari atas ke bawah atau sebaliknya.

Besaran-besaran gerak lurus pada GLBB vertikal dengan anggapan bahwa:

- 1) **Percepatan** yang terjadi adalah percepatan gravitasi ($a = g$),
- 2) **Jarak** adalah ketinggian ($s = h$), dapat dihitung:

$$v_t = v_o + g \cdot t$$

$$h = v_o \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

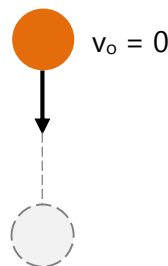
$$v_t^2 - v_o^2 = 2gh$$

v_t = kec. akhir (m/s)
 v_o = kec. awal (m/s)
 s = jarak (m)
 a = percepatan (m/s²)
 t = waktu (s)

GLBB vertikal terbagi menjadi:

1) Gerak jatuh bebas

Gerak jatuh bebas adalah gerak vertikal ke bawah yang tidak memiliki kecepatan awal, dan percepatannya adalah gravitasi bumi.



$$v_t = g \cdot t$$

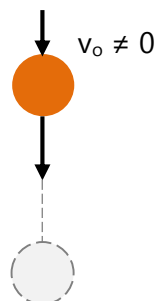
$$h = \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$v_t = \sqrt{2gh}$$

Contoh: buah kelapa jatuh dari pohonnya, bola dijatuhkan dari lantai dua.

2) Gerak vertikal ke bawah

Gerak vertikal ke bawah adalah gerak vertikal menuju pusat bumi yang memiliki kecepatan awal, dan percepatannya adalah gravitasi bumi.



$$v_t = v_o + g \cdot t$$

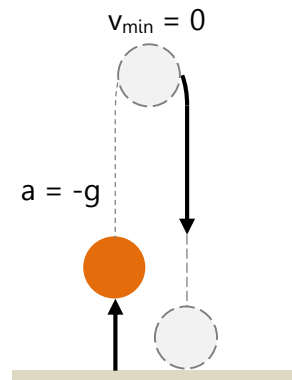
$$v_t^2 - v_o^2 = 2gh$$

$$h = v_o \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

Contoh: bola diayunkan kemudian di lempar.

3) Gerak vertikal ke atas

Gerak vertikal ke atas adalah gerak vertikal menjauhi pusat bumi yang memiliki kecepatan awal, dan gravitasi bumi adalah perlambatannya.



$$v_t = v_o + g \cdot t$$

$$v_o = -\sqrt{2gh}$$

$$h = v_o \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

Pada gerak ini, terdapat **titik maksimum** suatu benda bertahan udara sebelum ditarik kembali oleh gravitasi bumi, yang memiliki kecepatan sama dengan nol.

Waktu untuk mencapai titik maksimum:

$$t_{h \text{ maks}} = \frac{v_o}{g}$$

Kelanjutan dari gerak ini merupakan gerak vertikal ke bawah, dan keseluruhan gerakanya merupakan **gerak parabola**. (dipelajari di Fisika 2)

Contoh: bola disundul, koin di lempar ke atas, pancuran air mancur.