

GERAK LURUS

Sebuah benda dikatakan bergerak terhadap benda lain jika kedudukan atau letak benda itu berubah terhadap benda lain. Suatu benda dapat melakukan beberapa macam gerak terhadap benda lain, sehingga dikatakan bahwa gerak bersifat relatif.

Gerak dapat dibedakan menjadi 3, yaitu :

1. Gerak nyata
Adalah gerakan pada benda yang benar-benar terjadi

Contoh : Mobil melaju di jalan

2. Gerak semu
Adalah gerakan dimana benda seolah-olah tampak bergerak padahal sebenarnya benda tersebut diam

Contoh : Matahari seolah-olah bergerak dari timur ke barat padahal sebenarnya bumi yang bergerak dari barat ke timur

3. Gerak relative
Adalah gerakan yang bergantung pada titik acuan yang ditetapkan

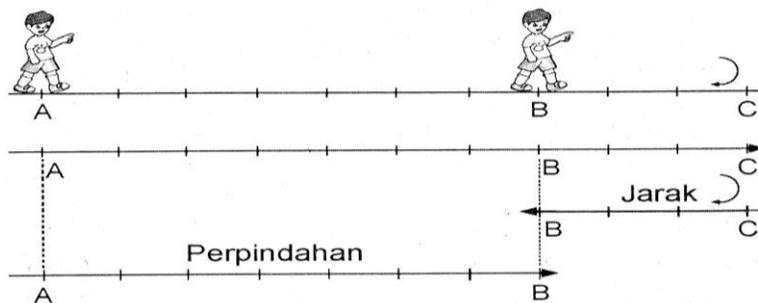
Contoh : Mika berjalan menjauhi meja

Gerak lurus adalah gerak yang lintasannya berupa garis lurus. Misalnya gerak pesawat terbang ketika meninggalkan landasannya.

A. JARAK DAN PERPINDAHAN

Apakah perbedaan antara jarak dan perpindahan?

Jarak adalah panjang lintasan yang ditempuh oleh suatu benda. Sedangkan perpindahan adalah perubahan kedudukan yang diukur dari titik awal sampai titik akhir yang dicapai oleh benda.



Gambar 1. Jarak dan perpindahan

Untuk lebih memahami perbedaan antara jarak dan perpindahan, perhatikan gambar diatas. Seorang anak berjalan dari kedudukan awal (titik A) ke kedudukan akhir (titik B), maka dikatakan anak tersebut telah berpindah sejauh lintasan AB. Tetapi jika anak tersebut berjalan dari titik A ke titik B ke titik C kemudian kembali ke titik B, maka panjang lintasannya disebut jarak tempuh anak tersebut. Melalui perhitungan panjang lintasan diperoleh.

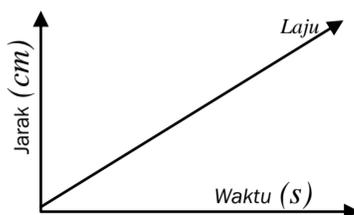
Panjang AC	=	10 satuan
Panjang CB	=	3 satuan
Jarak AB	=	AC + CB = 10 + 3 = 13 satuan
Perpindahan AB	=	AC - CB
	=	7 satuan

B. KELAJUAN

Kelajuan dan kecepatan kadang-kadang tidak jelas letak perbedaannya, tetapi laju dan kecepatan merupakan dua pengertian yang berbeda.

Kelajuan merupakan *besaran skalar* sedangkan kecepatan merupakan *besaran vektor*. Oleh sebab itu dapat dikatakan bahwa laju hanya menyatakan nilai atau besar suatu kecepatan. Sedangkan kecepatan mencakup besar kecepatan dan arah gerakan benda.

Laju adalah jarak yang ditempuh suatu benda tiap waktu, yang diperlukan untuk menempuh jarak tersebut. Pada kelajuan tetap semakin besar jarak yang ditempuh suatu benda, maka semakin lama waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak tersebut. Hal itu dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar .2 Grafik jarak terhadap waktu pada laju tetap

Untuk menentukan besarnya laju benda dipergunakan persamaan :

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

v = besarnya laju (meter/sekon)
 s = jarak yang ditempuh (meter)
 t = waktu yang diperlukan (sekon)

Contoh Soal

Sebuah mobil dapat menempuh jarak 60 km dalam waktu 2 jam, tentukanlah kelajuan mobil tersebut?

Jawaban :

Dik : $s = 60 \text{ km}$
 $t = 2 \text{ jam}$

dit : $v?$

Jawab :

$$v = \frac{s}{t} = \frac{60 \text{ km}}{2 \text{ jam}}$$

$$= 30 \text{ km/jam}$$

Dalam kehidupan sehari-hari, jarang kita temukan gerakan benda dengan kelajuan tetap, sehingga untuk mendapatkan gambaran kelajuan mobil dalam seluruh pelajaran, dapat di hitung dengan kelajuan rata-ratanya.

$$\text{Kelajuan rata-rata} = \frac{\text{jarak total yang ditempuh}}{\text{waktu tempuh seluruhnya}}$$

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

Dengan v = kelajuan rata-rata (m/s)
 s = jarak total yang ditempuh (m)
 t = waktu tempuh seluruhnya (s)

Contoh soal

Seorang pelari pada detik pertama menempuh jarak 3 m; selama detik kedua jarak yang ditempuhnya 5 m; selama detik ketiga jarak yang ditempuh 7 m; selama detik keempat jarak yang ditempuh 6 m; dan selama detik kelima dapat menempuh jarak 4 m. Tentukan kelanjutan rata-ratanya?

Jawaban :

Dik : $S_{total} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5$
 $= 3m + 5m + 7m + 6m + 4m$
 $= 25 \text{ m}$
 $t_{total} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$
 $= 1s + 1s + 1s + 1s + 1s$
 $= 5 \text{ s}$

Dit : $v?$

Jawab :

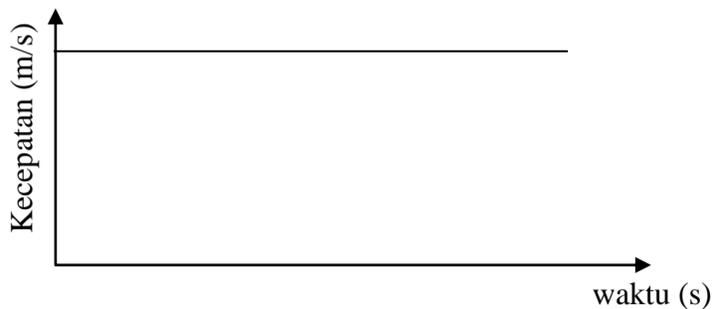
$$v = \frac{S_{total}}{t_{total}}$$

$$v = \frac{25 \text{ m}}{5 \text{ s}}$$

$$= 5 \text{ m/s}$$

C. GERAK LURUS BERATURAN (GBL)

Suatu benda disebut bergerak lurus beraturan apabila lintasannya merupakan garis lurus dan kecepatannya setiap saat tetap. Benda juga dapat dikatakan bergerak lurus beraturan, jika dalam selang waktu yang sama dapat menempuh jarak yang sama dan lintasannya merupakan garis lurus. Grafik kecepatan terhadap waktu sebagai berikut.



Gambar 1.3. grafik jarak terhadap waktu pada laju tetap

Untuk menentukan besarnya kecepatan benda digunakan persamaan :

$$\text{Kecepatan tetap} = \frac{\text{perpindahan}}{\text{waktu tempuh}}$$

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

$$v = \text{tetap}$$

Dalam kehidupan sehari-hari, jarang kita temui benda-benda yang bergerak dengan kecepatan tetap. Pada umumnya benda-benda bergerak dengan kecepatan yang berubah-ubah, misalnya gerak sepeda, sepeda motor, mobil, kereta api, dan kendaraan lain bergerak dengan kecepatan tidak tetap. Pada jalan yang lurus, biasanya kecepatan gerak tinggi sedangkan pada jalan yang berbelok-belok kecepatannya biasanya kecil. Untuk menghitung kecepatan rata-rata dinyatakan oleh :

$$\text{kecepatan rata-rata} = \frac{\text{perpindahan}}{\text{waktu tempuh}}$$

$$v = \frac{s_{\text{total}}}{t_{\text{total}}}$$

D. GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN (GLBB)

Suatu benda disebut bergerak lurus berubah beraturan apabila lintasannya merupakan garis lurus dan kecepatannya selalu berubah secara beraturan.

Gerak lurus berubah beraturan ada 2 macam, yaitu:

1. Gerak lurus berubah beraturan dipercepat
2. Gerak lurus berubah beraturan diperlambat

1. Gerak Lurus Berubah Beraturan dipercepat

Misalkan Ihsan bersepeda di jalan yang menurun, tanpa mengayuh sepeda tersebut, sepedanya akan tetap jalan terus dan kecepatan sepeda tersebut akan bertambah terus-menerus. Gerak sepeda di jalan menurun tanpa di kayuh ini disebut gerak *dipercepat*.

Percepatan adalah pertambahan kecepatan per satuan waktu. Misalnya pada waktu $t = t_1$, kecepatannya adalah $v = v_1$, dan pada waktu $t = t_2$ kecepatannya adalah $v = v_2$, maka :

$$\text{Percepatan} = \frac{\text{pertambahan kecepatan}}{\text{selang waktu yang diperlukan}}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

Dimana: a = percepatan (m/s²)
 Δv = (baca delta v)
 = pertambahan kecepatan(m/s)
 Δt = (baca delta t)
 = perubahan waktu (s)

Contoh soal

Sebuah mobil bergerak. Pada $t = 1$ s, diketahui kecepatan $v = 7$ m/s. Setelah $t = 10$ s kecepatannya menjadi 25 m/s. Berapakah percepatannya?

Jawab:

Dik : $t_1 = 1$ s
 $t_2 = 10$ s
 $v_1 = 7$ m/s
 $v_2 = 25$ m/s

Dit : a?

$$\text{Jawab} : \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{25\text{m/s} - 7\text{m/s}}{10\text{s} - 1\text{s}} = \frac{18\text{m/s}}{9\text{s}}$$

$$= 2 \text{ m/s}^2$$

2. Gerak Lurus Berubah Beraturan diperlambat

Bila kita naik mobil yang sedang melaju dengan cepat, kemudian direm maka gerak mobil itu, semakin lama semakin lambat dan akhirnya berhenti sama sekali. Contoh gerak mobil yang direm ini disebut gerak *diperlambat*.

Perlambatan adalah percepatan yang negatif

Rumus untuk mencari perlambatan sama dengan rumus untuk mencari percepatan.

Contoh soal

Rita mula-mula bersepeda padajalan yang datar dengan kecepatan 10 m/s, tanpa di kayuh lagi sepeda tersebut berhenti 8 s kemudian. Berapa kali perlambatan yang dialaminya.

Jawaban:

Dik : $v_1 = 10 \text{ m/s}$
 $v_2 = 0 \text{ m/s}$ (karena sepeda berhenti)
 $\Delta t = 8 \text{ s}$

Dit : $-a?$ (perlambatan) ?

Jawab :

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$$
$$= \frac{10 - 0}{8}$$
$$= -1,25 \text{ m/s}^2$$

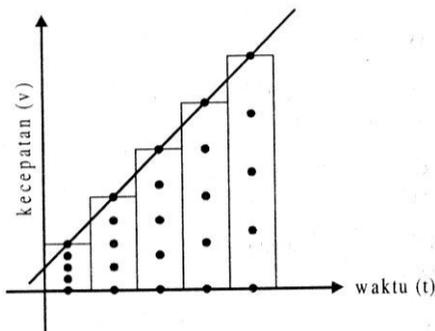
Jadi perlambatannya sebesar $1,25 \text{ m/s}^2$

GLBB dipercepat dapat ditunjukkan dengan melakukan percobaan sederhana yaitu dengan menggunakan suatu alat yang disebut *pewaktu ketik* (*ticker timer*).

Pada ticker timer terdapat pita kertas yang akan merekam gerakan suatu benda dengan adanya titik-titik pada jarak tertentu.

Jika pada pita kertas tersebut jarak antar titik semakin besar maka kecepatan benda tersebut juga makin besar. Gerakan ini di sebut GLBB dipercepat.

Contoh pita kertas untuk GLBB dipercepat ditunjukkan oleh gambar di bawah ini.



Gbr. 3.4. Diagram batang dan potongan pita ketik

Contoh dan gerak dipercepat adalah:

- Sebuah benda jatuh bebas dan suatu ketinggian tertentu. makin lama kecepatannya makin cepat.
- Sebutir kelereng bergerak ke bawah pada bidang miring
- Mobil yang mula-mula dalam keadaan diam, kemudian bergerak dengan kecepatan tertentu

Contoh gerak diperlambat adalah:

- Sebuah benda dilemparkan vertikal ke atas.
- Kelereng dilemparkan pada bidang datar, mula-mula bergerak dengan kecepatan tertentu, lama-kelamaan kelereng tersebut akan berhenti.
- Sebuah mobil mula-mula bergerak dengan kecepatan tertentu, karena direm maka mobil tersebut akan berkurang kecepatannya dan berhenti.

LATIHAN GERAK LURUS

- Sebuah benda dikatakan bergerak jika
- Sebuah benda dikatakan berpindah jika
- Gerak nyata adalah
Contoh
 -
 -
 -
- Gerak semu adalah
Contoh
 -
 -
 -
- Gerak relatif adalah
Contoh
 -

- b.
 - c.
6. Seorang anak berpindah ke arah kanan 100 m kemudian berpindah ke kiri 20 m, maka
- a. Jarak yang ditempuh anak tersebut adalah 120 m ($= 100 \text{ m} + 20 \text{ m}$)
 - b. Perpindahan anak tersebut adalah 80 m ($= 100 - 20$) =
7. Sebuah sepeda melaju dengan kelajuan 20 km/jam. Jarak yang ditempuh setelah 15 menit
....
8. Seorang pelari pada menit pertama berlari menempuh jarak 100 m, 7 menit kedua menempuh jarak 200 m, menit ketiga berlari 20 meter. Kelajuan rata-rata pelari tersebut....
9. Seorang anak berjalan 200 meter ke utara dalam waktu 15 sekon, kemudian berjalan ke selatan 50 meter dalam waktu 5 sekon.
- a. Jarak yang ditempuh anak
 - b. Perpindahan anak tersebut
 - c. Kelajuan rata-rata anak tersebut
 - d. Kecepatan rata-rata anak tersebut ...