

Gerak Lurus Berubah Beraturan

Part I

Definisi

Gerak Lurus Berubah Beraturan adalah gerak dengan percepatan tetap.

Part II

Gerak Lurus Berubah Beraturan

1. Besaran Gerak Gerak Lurus Berubah Beraturan

Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) adalah gerak dengan percepatan tetap. Percepatan yang tetap membawa konsekuensi kecepatannya berubah secara teratur dan lintasannya lurus. Percepatan adalah perubahan kecepatan tiap satuan waktu. Sebagai contoh jika batu dipercepat oleh percepatan gravitasi 10 m/s^2 hal ini berarti bahwa kecepatan batu bertambah 10 m/s setiap detik. Dalam bentuk yang lebih umum jika benda yang sedang bergerak dengan kecepatan awal v_0 kemudian dipercepat dengan percepatan sebesar a selama t maka kecepatan benda menjadi

$$v_t = v_0 + at \quad (1)$$

Percepatan pada gerak lurus berubah beraturan adalah suatu konstanta yang tidak berubah terhadap waktu. Berdasarkan definisi percepatan sebagai turunan pertama dari fungsi kecepatan terhadap waktu maka

$$\begin{aligned} dv &= a dt \\ v_t &= \int_0^t a dt + v_0 \\ v_t &= at + v_0 \end{aligned} \quad (2)$$

Persamaan (1) dan (2) adalah persamaan yang serupa. Kemudian dari persamaan (2) kita dapat menentukan posisi benda yang bergerak GLBB. Karena kecepatan adalah turunan pertama dari fungsi posisi terhadap waktu maka posisi dapat ditentukan dengan mengintegrasikan fungsi kecepatan terhadap waktu.

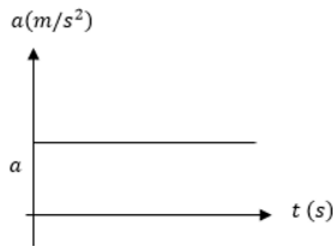
$$\begin{aligned} dr &= v dt \\ r_t &= \int_0^t (at + v_0) dt + r_0 \\ r_t &= \frac{1}{2}at^2 + v_0t + r_0 \end{aligned} \quad (3)$$

dengan r_t adalah posisi akhir dan r_0 adalah posisi awal. Karena perpindahan $\Delta r = r_t - r_0$ maka perpindahan juga dapat dituliskan sebagai $\Delta r = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + r_0$.

2. Grafik Gerak Lurus Berubah Beraturan

- (a) Grafik percepatan (
- a
-) terhadap waktu (
- t
-)

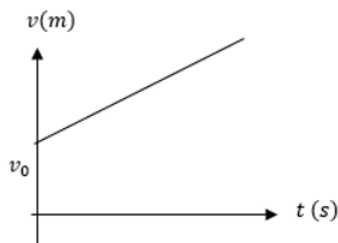
Karena percepatannya konstan maka grafik a terhadap waktu adalah berupa garis lurus seperti gambar berikut.



Grafik 1.1 Grafik hubungan antara percepatan dengan waktu pada gerak lurus berubah beraturan

- (b) Grafik kecepatan (
- v
-) terhadap waktu (
- t
-)

Kecepatan pada gerak lurus berubah beraturan selalu berubah terhadap waktu. Pertambahan atau pengurangan kecepatan bernilai konstan. Sehingga grafik hubungan antara v dengan t adalah grafik linear seperti grafik 1.2.

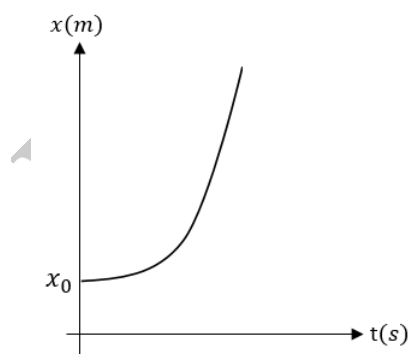


Grafik 1.2 Grafik hubungan antara kecepatan dengan waktu pada gerak lurus berubah beraturan

Melalui grafik v terhadap t , kita dapat menentukan besar jarak dan percepatan. Jarak dapat ditentukan dengan menghitung luas daerah di bawah kurva. Percepatan dapat dihitung dengan menghitung gradien grafik $v - t$.

- (c) Grafik posisi (
- x
-) terhadap waktu

Posisi merupakan fungsi kuadrat waktu, sehingga grafik posisi terhadap waktu berupa grafik fungsi kuadrat.



Grafik 1.3 Grafik hubungan antara kecepatan dengan waktu pada gerak lurus berubah beraturan

Part III

Contoh Soal Gerak Lurus Berubah Beraturan

1. Sebuah mobil bergerak dengan kecepatan 36 km/jam, kemudian mobil ini dipercepat dengan percepatan 1m/s^2 . Hitunglah kecepatan dan jarak yang ditempuh selama 20 detik setelah mobil dipercepat!

Penyelesaian:

Dari soal diperoleh $v_0 = 10 \text{ m/s}$; $a = 1 \text{ m/s}^2$ dan $t = 20 \text{ s}$.

(a) Kecepatan

$$\begin{aligned}v &= v_0 + at \\ &= 10 + 20 \\ &= 30 \text{ m/s}\end{aligned}$$

(b) Jarak yang ditempuh

$$\begin{aligned}\Delta x &= v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \\ &= 10 \times 20 + \frac{1}{2} \times 1 \times 20^2 \\ &= 600 \text{ m}\end{aligned}$$

2. Hitunglah percepatan sebuah mobil yang mula-mula diam lalu dipercepat selama 8 detik dan menempuh jarak 50 meter.

Penyelesaian:

Dari soal diperoleh $v_0 = 0 \text{ m/s}$; $\Delta x = 50 \text{ m}$ dan $t = 8 \text{ s}$.

Jarak yang ditempuh

$$\begin{aligned}x &= v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \\ 50 &= \frac{1}{2} \times a \times 8^2 \\ a &= \frac{50}{32} \text{ m} \\ &= \frac{25}{16} \text{ m}\end{aligned}$$