

**GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN****A. Persoalan 1 : Gerak Lurus Berubah Beraturan**

1. Perhatikan tabel data kecepatan sebuah benda tiap waktu berikut ini :

Waktu (s)	Kecepatan (m/s)
0	0
1	2
2	4
3	6
4	8
5	10

Dari tabel tersebut, silakan deskripsikan bagaimana gerak benda menggunakan kalimatmu sendiri!

Jawab :

2. Perhatikan tabel data kecepatan sebuah benda tiap waktu berikut ini :

Waktu (s)	Kecepatan (m/s)
0	10
1	8
2	6
3	4
4	2
5	0

Dari tabel tersebut, silakan deskripsikan bagaimana gerak benda menggunakan kalimatmu sendiri!

Jawab :

3. Coba jelaskan perbedaan kedua gerak benda yang dinyatakan pada dua tabel di atas?

Jawab :

4. Kedua benda di atas mengalami perubahan kecepatan secara konsisten setiap waktunya, dalam fisika, perubahan kecepatan tiap satuan waktu ini dikenal dengan istilah

5. Jika kecepatan awal kita lambangkan dengan  $v_0$  dan kecepatan pada saat  $t$  kita lambangkan dengan  $v_t$ , maka dari definisi nomor 4 kita bisa menemukan rumus pertama untuk GLBB, yaitu :

$$a = \frac{\Delta}{\Delta t} = \frac{v_t - v_0}{t - 0}$$

Kalikan penyebut di ruas kanan ke ruas kiri, sehingga diperoleh

$$v_t - v_0 = a \cdot t \quad \dots\dots\dots(1)$$

6. Lalu bagaimana untuk mendapatkan rumus atau persamaan perpindahannya?  
Untuk menjawab itu, kita gunakan pendekatan kecepatan rata-rata sebagai berikut.

$$v_{rata-rata} = \frac{v_0 + v_t}{2} \quad \dots\dots\dots(2)$$

Kemudian kita lakukan pendekatan rumus GLB sebagai berikut.

$$s = v_{rata-rata} \cdot t \quad \dots\dots\dots(3)$$

Jika persamaan (2) dan (3) kita gabungkan, maka akan menjadi :

$$s = \frac{v_0 + v_t}{2} \cdot t \quad \dots\dots\dots(4)$$

Dan jika kita masukkan persamaan (1) ke persamaan (4), maka akan menjadi :

$$s = \frac{v_0 + v_t}{2} \cdot t$$

$$s = \frac{v_0 + v_0 + a \cdot t}{2} \cdot t$$

$$s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2 \quad \dots\dots\dots(5)$$

7. Sekarang, coba ubah persamaan (1) menjadi bentuk  $t = \dots\dots\dots$

$$t = \frac{v_t - v_0}{a}$$

8. Masukkan bentuk di atas ke persamaan (5), sehingga menjadi :

$$s = v_0 \cdot \left( \frac{v_t - v_0}{a} \right) + \frac{1}{2} \left( \frac{v_t - v_0}{a} \right)^2$$

$$s = \frac{v_t \cdot v_0 - v_0^2}{a} + \frac{1}{2} \cdot a \cdot \frac{v_t^2 - 2v_t \cdot v_0 + v_0^2}{a^2}$$

$$s = \frac{v_t \cdot v_0 - v_0^2}{a} + \frac{v_t^2 - 2v_t \cdot v_0 + v_0^2}{2a}$$

Kalian semua ruas dengan  $2a$ , sehingga bentuk di atas menjadi :

$$2as = 2(v_t \cdot v_0 - v_0^2) + \frac{v_t^2 - 2v_t \cdot v_0 + v_0^2}{1}$$

$$2as = 2v_t \cdot v_0 - 2v_0^2 + \frac{v_t^2 - 2v_t \cdot v_0 + v_0^2}{1}$$

$$2as = v_t^2 - v_0^2$$

$$v_t^2 = v_0^2 + 2as$$

**Persamaan nomor (1), (5) dan (6) adalah tiga persamaan yang akan sering kita gunakan dalam kasus-kasus GLBB.**

#### E. Persoalan 2 : Miskonsepsi dalam GLBB

Supaya kita tidak terjebak ke dalam beberapa miskonsepsi yang bisa terjadi, mari kita gali setiap besaran dalam rumus-rumus GLBB dan kita ambil kesepakatan bersama untuk menyamakan persepsi :

1. Dalam tiga persamaan utama GLBB yang telah kita temukan di atas, ada empat besaran di dalamnya, satu di antaranya adalah besaran skalar yaitu  $s$ , sementara tiga lainnya adalah besaran vektor yaitu  $v_t$ ,  $v_0$ , dan  $a$ .
2. Yang sering menimbulkan miskonsepsi adalah tiga besaran vektor tersebut. Kita tahu besaran vektor memiliki dua hal yaitu nilai/besar dan arah.
3. Dari sebuah besaran vektor bisa dilihat dari angkanya saja tanpa memerhatikan tanda positif atau negatifnya.
4. Dari sebuah besaran vektor dinyatakan dalam tanda positif atau negatif.

**Sekarang, mari kita buat sebuah kesepakatan.**

5. Jika searah sumbu x maka tanda positif menyatakan arah ke  $+$  dan negatif menyatakan arah ke  $-$ .
6. Jika searah sumbu y, maka tanda positif menyatakan arah ke  $+$  dan negatif menyatakan arah ke  $-$ .

**Peganglah poin nomor 5 dan 6 di atas dengan baik dan jawab pertanyaan berikut ini :**

7. Dua buah benda, A dan B, bergerak dengan kecepatan berturut-turut  $-8$  m/s dan  $5$  m/s. Benda mana yang bergerak lebih cepat? Jelaskan alasanmu!

Jawab :

8. Jika sebuah benda bergerak dengan percepatan  $-5 \text{ m/s}^2$ , maka benda tersebut bergerak diperlambat, benar atau salah pernyataan tersebut? Jelaskan alasanmu!

Jawab :

9. Cermati kasus berikut dan isikan data ke dalam tabel di bawah ini untuk bisa menjawab nomor 10. Sebuah benda mula-mula bergerak dengan kecepatan  $10 \text{ m/s}$  dan bertambah  $2 \text{ m/s}$  tiap sekonnya.

Waktu (s)	Kecepatan (m/s)	Perubahan kecepatan ( $\text{m/s}^2$ )
0	10	0
1	12	2
2	14	2
3		
4		
5		

10. Jika kasus pada nomor 9 menggunakan acuan arah sumbu  $x$ , dan kita lihat kecepatannya positif, maka gerak benda tersebut ke arah \_\_\_\_\_, dan jika kita lihat perubahan kecepatannya, maka kita tahu bahwa percepatannya tersebut positif juga yang berarti percepatannya ke arah \_\_\_\_\_, oleh karena itu gerak benda tersebut dipercepat atau diperlambat?

Jawab :

11. Cermati pula kasus berikut dan isikan data ke dalam tabel di bawah ini untuk bisa menjawab nomor 12. Sebuah benda mula-mula bergerak dengan kecepatan  $-10 \text{ m/s}$  dan bertambah  $2 \text{ m/s}$  tiap sekonnya.

Waktu (s)	Kecepatan (m/s)	Perubahan kecepatan ( $\text{m/s}^2$ )
0	$-10$	0
1	$-8$	2
2	$-6$	2
3		
4		
5		

12. Masih menggunakan acuan arah sumbu  $x$ , kita lihat kecepatan benda tersebut negatif, maka benda tersebut bergerak ke arah \_\_\_\_\_, dan kita lihat

percepatannya positif maka percepatannya ke arah \_\_\_\_\_, oleh karena itu, gerak benda tersebut dipercepat atau diperlambat?

Jawab :

13. Maka bisa kita ambil kesimpulan bahwa sebuah benda akan bergerak dipercepat jika kecepatan dan percepatannya \_\_\_\_\_ dan akan bergerak diperlambat jika kecepatan dan percepatannya \_\_\_\_\_

**Kasus di atas juga berlaku sama untuk arah acuan sumbu Y (atas dan bawah).**

14. Selain kecepatan dan percepatan, perpindahan juga sering disalahartikan sekalipun tidak sesering kecepatan dan percepatan. Perpindahan yang dilambangkan  $s$  juga adalah besaran vektor, maka dia juga memiliki \_\_\_\_\_ dan \_\_\_\_\_

**Tetap gunakan acuan pada poin nomor 5 dan 6 di atas untuk melihat perpindahan.**