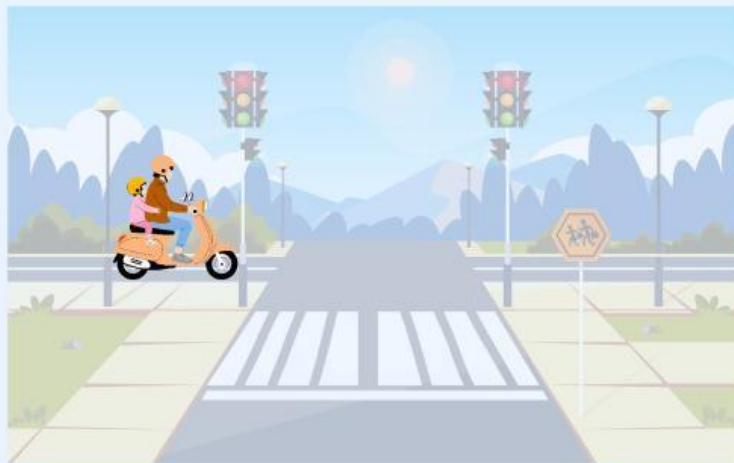




Halo teman-teman! Kalau sebelumnya kita sudah kenalan dengan GLB, gerak dengan kecepatan tetap, sekarang saatnya kita naik level ke gerak yang lebih seru, yaitu GLBB. Di sini, kecepatannya nggak diam di tempat, tapi bisa makin cepat atau justru makin lambat secara teratur. Penasaran kan gimana cara kerjanya? Yuk, kita pelajari bareng-bareng!

C. Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Perjalanan Kecil, Pelajaran Besar: Mengenal GLBB



Gambar 11. Ilustrasi motor berhenti di lampu merah (sumber: canva.com)

Pagi itu kamu ikut naik motor bersama ayah. Saat lampu merah berubah hijau, motor mulai bergerak dari diam, pelan sekali, lalu semakin cepat dengan laju yang teratur. Tubuhmu terasa sedikit terdorong ke belakang—itulah tanda motor sedang mengalami percepatan.

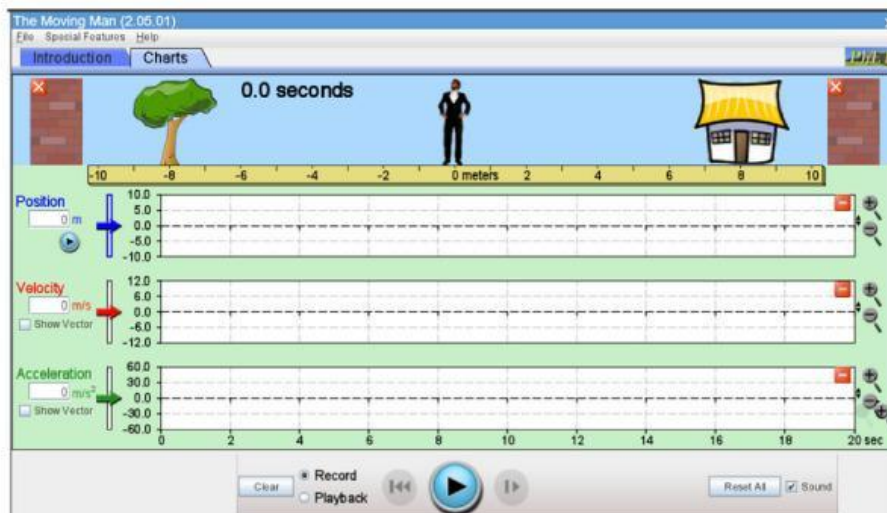
Fenomena sederhana ini disebut Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB). Ketika memikirkannya, kamu sadar bahwa keteraturan percepatan ini bukan kebetulan, melainkan hukum alam yang Allah tetapkan. Dari sini tumbuh rasa kagum dan syukur, karena lewat fisika kamu bisa melihat tanda kebesaran Allah yang mengatur setiap gerak di alam semesta.



Teman-teman, tadi kita sudah lihat bagaimana motor bisa bergerak semakin cepat saat lampu hijau menyala. Nah, sekarang biar lebih jelas, yuk kita coba pakai simulasi PhET. Di sini kita bisa atur sendiri percepatannya dan melihat grafiknya langsung. Seru kan? Yuk, kita eksplor bareng-bareng!



Petunjuk Teknis Simulasi PhET Moving Man



1. Buka simulasi PhET Moving Man pada kotak berikut 
2. Klik "Chart", kemudian masukkan nilai 2 m/s pada bagian "Acceleration"
3. Klik "play" untuk memulai maka akan terlihat grafik hubungan antara percepatan terhadap waktu, grafik hubungan antara kecepatan terhadap waktu, dan grafik hubungan antara jarak dan waktu
4. Amati grafik posisi-waktu, kecepatan-waktu dan percepatan-waktu yang muncul di bawah.
5. Ulangi dengan percepatan berbeda, lalu bandingkan perubahan grafik.
6. Catat pengamatanmu di tabel berikut.

Tabel 3. Hubungan antara percepatan dengan waktu ($a=2\text{m/s}^2$)

No.	Posisi (m)	Waktu (s)	Kecepatan (m/s)	Percepatan (m/s^2)
1		1		2
2		2		2
3		3		2



Isi tabel berikut berdasarkan hasil percobaanmu di simulasi. Diskusikan bersama teman kelompokmu sebelum menuliskan kesimpulan.

Tabel 4. Hubungan antara per cepatan dengan bentuk grafik

No.	Percepatan (a)	Grafik v-t	Grafik s-t	Keterangan (gerak semakin cepat / melambat)
1	Positif ($a > 0$)			
2	Negatif ($a < 0$)			
3	Nol ($a = 0$)			

Berdasarkan simulasi yang telah kamu lakukan, sekarang coba jawab beberapa pertanyaan ini untuk membimbingmu menemukan konsep GLBB. Diskusikan dengan temanmu, lalu tuliskan jawabannya di tempat yang tersedia.

1. Bagaimana bentuk grafik s-t saat percepatannya kecil dibandingkan dengan percepatan besar ?

Jawab:

2. Bagaimana bentuk grafik v-t ketika percepatan konstan?

Jawab:

3. Jika percepatan bernilai positif, apa yang terjadi pada kecepatan dan jarak benda?

Jawab:



4. Jika percepatan bernilai negatif, bagaimana perubahan gerakanya?

Jawab:

5. Apa yang bisa kamu simpulkan tentang hubungan percepatan, kecepatan, dan jarak dalam GLBB?

Jawab:

Dalam kehidupan sehari-hari, kita sering melihat benda bergerak semakin cepat atau semakin lambat secara teratur, misalnya motor yang semakin cepat saat gas diputar, atau bola yang melambat saat dilempar ke atas. Gerak semacam ini disebut Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB), yaitu gerak benda pada lintasan lurus dengan percepatan tetap.

Pada GLBB, ada tiga persamaan penting:

- $v = v_0 + a \cdot t$, artinya kecepatan bertambah atau berkurang secara teratur setiap detik.
- $s = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$, artinya jarak yang ditempuh makin lama makin besar karena ada pengaruh percepatan.
- $v^2 = v_0^2 + 2 \cdot a \cdot s$, artinya kecepatan, jarak, dan percepatan saling berhubungan.

Jika percepatan positif, benda akan semakin cepat. Jika percepatan negatif, benda akan semakin lambat hingga bisa berhenti. Jadi, GLBB membantu kita memahami bagaimana perubahan kecepatan dan jarak benda bisa diprediksi dengan rumus yang sederhana.

Selain dengan rumus, GLBB juga bisa dipahami lewat grafik. Ada tiga grafik utama yang biasa digunakan:

1. Grafik kecepatan terhadap waktu ($v-t$)

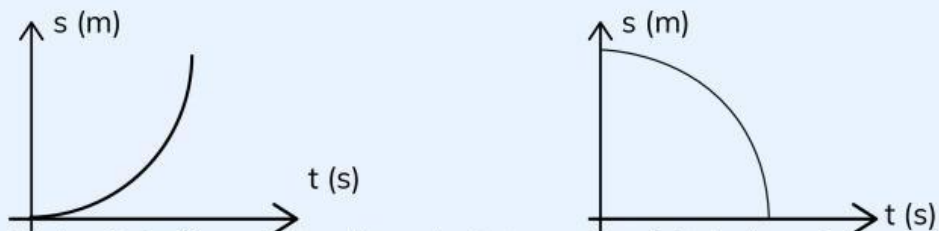
- Untuk percepatan positif, grafik berupa garis lurus menanjak. Artinya, kecepatan bertambah secara teratur setiap detik.
- Untuk percepatan negatif, grafik berupa garis lurus menurun. Artinya, kecepatan berkurang secara teratur.



Gambar 12. Grafik percepatan dan perlambatan pada kecepatan terhadap waktu
(sumber: canva.com)

2. Grafik jarak terhadap waktu ($s-t$)

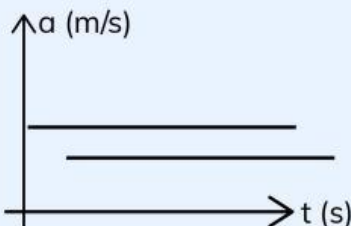
- o Untuk percepatan positif, grafik berbentuk kurva parabola terbuka ke atas (semakin lama semakin curam).
- o Untuk percepatan negatif, grafik berbentuk kurva parabola yang melandai, bahkan bisa mendatar ketika benda berhenti.



Gambar 13. Grafik percepatan dan perlambatan pada posisi terhadap waktu
(sumber: canva.com)

3. Grafik percepatan terhadap waktu ($a-t$)

- o Karena percepatan bernilai tetap dalam GLBB, grafik $a-t$ berupa garis lurus horizontal sejajar sumbu waktu.



Gambar 1.4 Grafik percepatan terhadap waktu
(sumber: canva.com)

Melalui grafik, kita bisa lebih mudah melihat bagaimana kecepatan dan jarak berubah setiap detik. Misalnya, grafik $v-t$ yang miring ke atas langsung memberi tahu kita bahwa benda mengalami percepatan.



Setelah memahami bagaimana percepatan bekerja dalam kehidupan sehari-hari, sekarang saatnya kamu membuktikan pemahamanmu! Kerjakan latihan berikut dengan teliti, dan lihat bagaimana konsep GLBB benar-benar berlaku di dunia nyata

Yuk, kita buktikan pemahamanmu lewat latihan seru berikut!

Kerjakan dengan tenang dan perhatikan setiap langkah perhitungannya.



Latihan 1 – Hitung Cepat ⌚

Sebuah mobil mula-mula diam, kemudian bergerak lurus dengan percepatan tetap 2 m/s^2 selama 5 detik.

Artinya, setiap detik kecepatan mobil bertambah 2 meter per detik. Berapa kecepatan akhir mobil setelah 5 detik? Berapa jarak yang ditempuh mobil selama waktu tersebut?

Jawab: $a = \underline{\hspace{1cm}} \text{ m/s}^2$

$v_0 = \underline{\hspace{1cm}} \text{ m/s}$

$t = \underline{\hspace{1cm}} \text{ s}$

Penyelesaian:

- Kecepatan akhir mobil setelah 5 detik

$$v = v_0 + \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}}$$

$$v = \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}$$

$$v = \underline{\hspace{1cm}} \text{ m/s}$$

- Jarak yang ditempuh mobil selama 5 detik

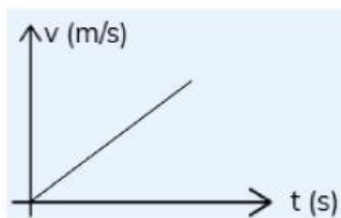
$$s = v_0 t + \underline{\hspace{1cm}} \cdot \underline{\hspace{1cm}}$$

$$s = \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}$$

$$s = \underline{\hspace{1cm}} \text{ m}$$

Latihan 2 – Cocokkan Grafik!

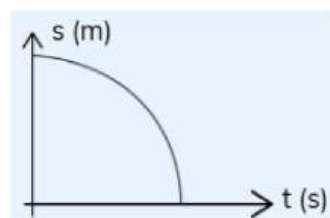
Amati tiga grafik berikut, lalu tarik garis dan cocokkan dengan deskripsinya:



Bola menggelinding makin lambat di lantai.



Kereta berjalan dengan kecepatan tetap.



Mobil melaju semakin cepat di jalan.



Sekarang, saatnya kita berhenti sejenak dan merenungkan apa yang telah kita pelajari. Coba renungkan pertanyaan berikut dan tuliskan jawabanmu dengan jujur.

Mengapa penting memahami percepatan dalam kehidupan sehari-hari (contoh: berkendara)?

Jawab: