

OLEH :

ABDUSSALAM ASWIN HADIST



PROYEK GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN

FASE F

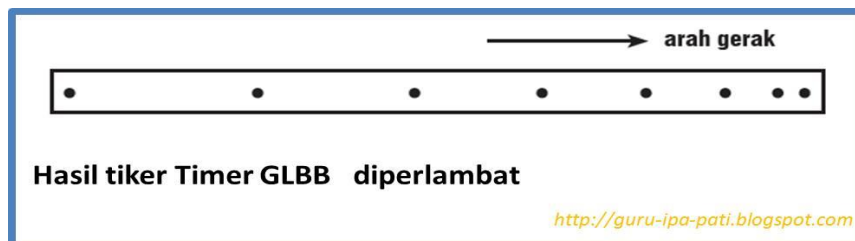
Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang akan anda capai pada pembelajaran ini adalah sebagai berikut :

- Siswa dapat menjelaskan gerak lurus berubah beraturan setelah mengerjakan proyek.
- Siswa dapat menerapkan persamaan matematis gerak lurus berubah beraturan dan menyajikan data simulasi melalui contoh kasus penggunaan airbag.
- Siswa secara berkelompok dapat menciptakan sebuah proyek yang dapat mensimulasikan bagaimana gerak lurus berubah beraturan dapat diterapkan pada contoh kasus penggunaan airbag.

1. Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Pada materi sebelumnya anda telah mempelajari tentang gerak lurus beraturan (GLB) yang menjelaskan gerak benda yang bergerak dengan kecepatan tetap. Namun gerak tersebut memiliki contoh terbatas dalam dunia nyata. Pada dunia nyata gerak yang banyak terjadi adalah gerak lurus berubah beraturan (GLBB). Untuk memahami gerak lurus berubah beraturan (GLBB) perlu bagi anda untuk melihat skema gambar dibawah ini:

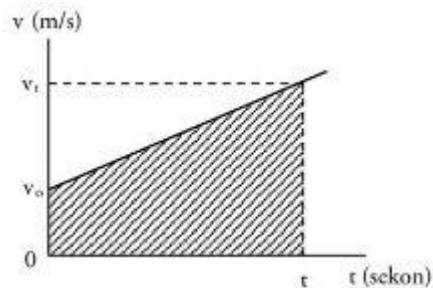


Gambar 1 Hasil Tickertimer gerak lurus berubah beraturan (GLBB)

Pada gambar tersebut bayangkan titik-titik tersebut adalah benda yang bergerak pada selang waktu tertentu yang semakin ke kanan, waktunya terus bertambah. Pada gambar tersebut menunjukkan bahwa benda bergerak diperlambat karena jarak antar posisi benda pada setiap selang waktu, semakin rapat secara teratur. Perubahan posisi benda secara teratur ini yang disebut dengan gerak lurus berubah beraturan (GLBB). Gerak lurus berubah beraturan dapat dibedakan menjadi dua yaitu gerak lurus berubah beraturan dipercepat dan diperlambat. Perbedaan pada kedua gerak tersebut adalah pada kecepatannya. Pada gerak lurus berubah beraturan yang dipercepat benda bergerak semakin cepat. dengan kata lain, perubahan posisi benda semakin renggang antar selang waktunya. Sedangkan pada gerak lurus berubah beraturan diperlambat, perubahan posisi benda semakin rapat antar selang waktunya.

1.1 Menghitung Gerak Lurus Berubah Beraturan

Gerak lurus berubah beraturan dapat dihitung menggunakan persamaan matematis berikut. Sebelum membahas kelanjutan persamaan matematisnya anda perlu untuk memperhatikan grafik kecepatan terhadap waktu (v vs t) dibawah ini:



Gambar 2 Grafik kecepatan terhadap waktu (v vs t)

Pada grafik menunjukkan suatu benda yang bergerak dengan kecepatan awal v_0 dan setelah selang waktu t , kecepatan benda menjadi v_t . Selama selang waktu tersebut benda mengalami percepatan karena benda mengalami perubahan kecepatan. Maka kecepatan benda v_t menjadi:

$$v_t = v_0 + \Delta v$$

Karena Δv merupakan efek dari percepatan maka, $\Delta v = a.t$. Dengan demikian nilai v_t adalah :

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

Keterangan : v_t = Kecepatan akhir (m/s)

v_0 = Kecepatan awal (m/s)

a = Percepatan (m/s^2)

t = Waktu (s)

Selain dapat menghitung kecepatan benda, dengan grafik tersebut juga kita dapat pula menemukan posisi benda tersebut dengan menghitung luas daerah pada grafik yang diarsir. Karena luas daerah yang diarsir berbentuk trapesium, maka persamaan geraknya adalah sebagai berikut:

$$s = \left(\frac{v_0 + v_t}{2} \right) . t$$

Karena $v_t = v_0 + at$ maka persamaan diatas menjadi :

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

Keterangan : s = Perpindahan (m)

v_0 = Kecepatan awal (m / s)

a = Percepatan (m / s^2)

t = Waktu (s)

Serta juga dapat menghasilkan persamaan dibawah ini :

$$v_t^2 = v_0^2 + 2as \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan : s = Perpindahan (m)

v_0 = Kecepatan awal (m / s)

v_t = Kecepatan akhir (m / s)

a = Percepatan (m / s^2)

t = Waktu (s)

1.2 Contoh Kasus

Peran Airbag Sebagai Pengaman Terhadap Kecelakaan



Gambar 3 Ilustrasi penggunaan airbag dalam skenario kecelakaan

Angka kecelakaan selalu mengalami kenaikan setiap tahunnya yang disebabkan oleh meningkatnya permintaan masyarakat untuk memiliki kendaraan terutama kendaraan mobil. Meningkatnya jumlah kecelakaan yang terjadi sudah sepatutnya bagi para produsen kendaraan untuk memberikan fitur pengaman yang efektif bagi para pengendara. Salah satu fitur tersebut adalah airbag. Airbag merupakan kantung yang dapat berisi udara secara otomatis yang berfungsi untuk meredam pengemudi dari pengalaman benturan keras saat mengalami kecelakaan. Sistem airbag sangat efektif untuk mengurangi resiko cedera fatal dan kematian bagi pengemudi saat mengalami kecelakaan. Airbag dapat mengurangi resiko cedera fatal pada pengemudi sebesar 31% saat kecelakaan frontal. Selain itu, data yang dikeluarkan oleh NHTSA (Institut keamanan berkendara Amerika Serikat) yang memperkirakan fitur pengaman airbag telah menyelamatkan 50.457 nyawa dalam waktu 30 tahun terakhir (Tulisan dikutip dari Kent, (2003) dan NHTSA, (2024))

1.3 Mari Mengerjakan Proyek

Berdasarkan contoh kasus yang telah anda baca diatas, anda ditugaskan untuk membuat kelompok yang beranggotakan lima siswa dan setelahnya anda akan membuat sebuah proyek yang dapat mensimulasikan cara airbag dapat menyelamatkan pengemudi dari kecelakaan. Pembelajaran dilakukan secara hybrid (dikelas dan diluar kelas) melalui website T-TAS. Selama mengerjakan proyek anda harus mengikuti tahapan pembelajaran berikut ini:

1. Menentukan Proyek

Tahapan ini yang perlu dilakukan diantaranya adalah :

- a. Membentuk kelompok sebanyak 5 siswa
- b. Melakukan diskusi bersama guru untuk menentukan proyek yang menurut anda dapat mensimulasikan gerak lurus berubah beraturan pada contoh kasus yang telah anda baca. Diskusi dapat dilakukan secara langsung atau dapat dilakukan secara online dengan website T-TAS.
- c. Melakukan studi literatur dengan mengumpulkan berbagai literatur untuk menentukan proyek yang sesuai dengan contoh kasus atau prinsip kerja dari contoh kasus yang diberikan.
- d. Literatur yang telah didapatkan oleh siswa selanjutnya dikumpulkan di website T-TAS.

2. Merencanakan Proyek

Pada tahapan ini, siswa bersama kelompoknya untuk berdiskusi untuk merencanakan proyek yang akan dibuat. Rencana proyek ini dikerjakan pada form yang telah disediakan di website T-TAS.

3. Atur timeline pekerjaan

Setelah rencana proyek telah dikumpulkan, tetapkan timeline pekerjaan anda yang telah kelompok anda sepakati diwebsite T-TAS. Saat berhasil menyelesaikan tugas anda di timeline, kumpulkan bukti pengerjaan tugas di website tersebut.

4. Tahap Finalisasi Proyek

Tahapan ini yang perlu anda lakukan adalah :

- a. Menyelesaikan proyek anda dan kumpulkan laporan akhir anda pada website T-TAS.
- b. Presentasikan hasil proyek anda lewat video di menu presentasi di website T-TAS.

5. Melakukan Refleksi

Pada tahapan ini anda akan mengevaluasi kinerja teman di kelompok anda dan menilai proyek yang telah dikerjakan oleh kelompok lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Kent, R. (2003). Air Bag Development and Performance, in Air Bag Development and Performance: New Perspectives from Industry. In *Government and Academia* (Vol. 6, Issue August).
- NHTSA. (2024). *Vehicle Air Bags and Injury Prevention*. <https://www.nhtsa.gov/equipment/air-bags#nhtsa-in-action>
- Suprihanto. (2021). *Buku Siswa Fisika SMA/MA Kelas 10*. Gramedia Widiasarana Indonesia.