

SUMBER BELAJAR PENUNJANG PLPG 2016

MATA PELAJARAN/PAKET KEAHLIAN

FISIKA

BAB XVII

**Gerak Lurus Beraturan dan Gerak
Lurus Berubah Beraturan**



Prof. Dr. Susilo, M.S

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN DIREKTORAT
JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN**

2016

BAB XVII

Gerak Lurus Beraturan dan Gerak Lurus Berubah Beraturan

2.2 Materi Pokok: GLB dan GLBB

a. Kompetensi Inti.

Menguasai standar kompetensi dan kompetensi dasar mata pelajaran yang diampu.

b. Kompetensi Dasar (KD)/Kelompok Kompetensi Dasar (KKD).

Bernalar secara kualitatif maupun kuantitatif tentang proses dan hukum fisika

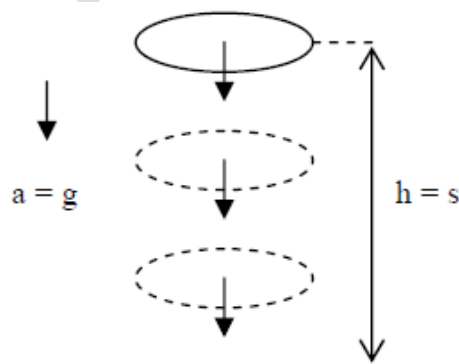
c. Uraian Materi Pembelajaran (dilengkapi dengan contoh *problem solving*).

Menyimpulkan besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan

Gerak Lurus Berubah Beraturan

1. Gerak Jatuh Bebas

Pada jatuh bebas ketiga persamaan GLBB dipercepat yang kita bicarakan pada kegiatan sebelumnya tetap berlaku, hanya saja v_0 kita hilangkan dari persamaan karena harganya nol dan lambang s pada persamaan-persamaan tersebut kita ganti dengan h yang menyatakan ketinggian dan a kita ganti dengan g .



Gambar 1. Benda jatuh bebas mengalami percepatan yang besarnya sama dengan percepatan gravitasi

Jadi, ketiga persamaan itu sekarang adalah:

$$\begin{array}{l} 1. v_t = g.t \\ 2. h = \frac{1}{2} g.t^2 \\ 3. v_t = \sqrt{2gh} \end{array}$$

Persamaan-persamaan jatuh bebas

Keterangan: g = percepatan gravitasi (m/s^2)
 h = ketinggian benda (m)
 t = waktu (s)
 v_t = kecepatan pada saat t (m/s)

Perhatikan persamaan jatuh bebas yang kedua.

Bila ruas kiri dan kanan sama-sama kita kalikan dengan 2, kita dapatkan:

$$h = \frac{1}{2} g.t^2$$

Atau

$$t^2 = \frac{2h}{g}$$

sehingga,

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

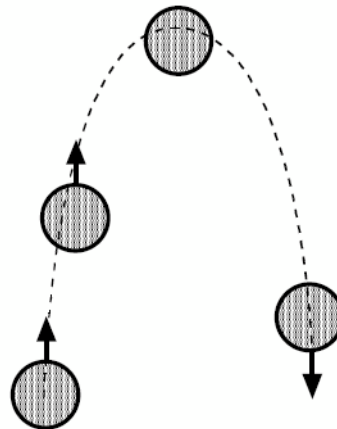
Persamaan waktu jatuh benda jatuh bebas

dari persamaan waktu jatuh, terlihat bahwa waktu jatuh benda bebas hanya dipengaruhi oleh dua faktor yaitu h = ketinggian dan g = percepatan gravitasi bumi. Jadi berat dan besaran-besaran lain tidak mempengaruhi waktu jatuh. Artinya meskipun berbeda beratnya, dua benda yang jatuh dari ketinggian yang sama di tempat yang sama akan jatuh dalam waktu yang bersamaan. Dalam kehidupan kita sehari-hari mungkin kejadiannya lain. Benda yang berbeda beratnya, akan jatuh dalam waktu yang tidak bersamaan. Hal ini dapat terjadi karena adanya gesekan udara. Percobaan di dalam tabung hampa udara membuktikan bahwa sehelai bulu ayam dan satu buah koin

jatuh dalam waktu bersamaan.

2. Gerak Vertikal Ke Atas

Lemparkan bola vertikal ke atas, amati gerakannya. Bagaimana kecepatan bola dari waktu ke waktu! Selama bola bergerak ke atas, gerakan bola melawan gaya gravitasi yang menariknya ke bumi. Akhirnya bola bergerak diperlambat. Akhirnya setelah mencapai ketinggian tertentu yang disebut tinggi maksimum, bola tak dapat naik lagi. Pada saat ini kecepatan bola nol. Oleh karena tarikan gaya gravitasi bumi tak pernah berhenti bekerja pada bola, menyebabkan bola bergerak turun. Pada saat ini bola mengalami jatuh bebas, bergerak turun dipercepat.



Gambar 2. Bola dilemparkan vertikal ke atas

Jadi bola mengalami dua fase gerakan. Saat bergerak ke atas bola bergerak GLBB diperlambat ($a = g$) dengan kecepatan awal tertentu lalu setelah mencapai tinggi maksimum bola jatuh bebas yang merupakan GLBB dipercepat dengan kecepatan awal nol. Dalam hal ini berlaku persamaan-persamaan GLBB yang telah kita pelajari
Pada saat benda bergerak naik berlaku persamaan :

1. kecepatan	: $v_t = v_0 - g t$
2. tinggi	: $h = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$
3. kecepatan	: $v_t^2 = v_0^2 - 2 g h$

Persamaan gerak vertikal ke atas

v_0 = kecepatan awal (m/s)
 g = percepatan gravitasi (m/s²)
 t = waktu (s)
 v_t = kecepatan akhir (m/s)
 h = ketinggian (m)

Sedangkan pada saat jatuh bebas berlaku persamaan-persamaan gerak jatuh bebas yang sudah kita pelajari

5.3.3. Gerak Vertikal Ke Bawah

Berbeda dengan jatuh bebas, gerak vertikal ke bawah yang dimaksudkan adalah gerak benda-benda yang dilemparkan vertikal ke bawah dengan kecepatan awal tertentu. Jadi seperti gerak vertikal ke atas hanya saja arahnya ke bawah. Sehingga persamaan-persamaannya sama dengan persamaan-persamaan pada gerak vertikal ke atas, kecuali tanda negatif pada persamaan-persamaan gerak vertikal ke atas diganti dengan tanda positif. Sebab gerak vertikal ke bawah adalah GLBB yang dipercepat dengan percepatan yang sama untuk setiap benda yakni g .

Jadi, persamaan-persamaan gerak vertikal ke bawah:

$$v_t = v_0 + gt$$

$$h = v_0 t + \frac{1}{2} gt^2$$

$$v_t^2 = v_0^2 + 2gh$$

Bila Anda berkesimpulan bahwa gerak vertikal ke bawah ini sama dengan gerak GLBB pada arah mendatar, Anda benar. Beda antara keduanya adalah bahwa pada gerak vertikal ke bawah benda selalu dipercepat, sedangkan gerak GLBB pada arah mendatar dapat pula diperlambat. Selain itu pada gerak vertikal ke bawah besar percepatan selalu sama dengan percepatan gravitasi g . Sedangkan percepatan pada GLBB arah mendatar dapat berharga berapa saja. Bila Anda telah memahami uraian pada kegiatan 3 ini, berarti secara keseluruhan Anda sudah memahami modul ini

Contoh soal gerak lurus berubah beraturan

1. Sebuah benda pada mulanya diam bergerak dengan percepatan tetap sebesar 4 m/s^2 . Tentukan kelajuan dan jarak tempuh setelah 10 sekon.

Pembahasan

(a) Kelajuan

Percepatan 4 m/s^2 artinya laju benda bertambah 4 m/s setiap 1 sekon. Setelah 2 sekon, kelajuan benda menjadi 8 m/s . Setelah 10 sekon, kelajuan benda menjadi 40 m/s .

(b) Jarak tempuh

Kelajuan awal (v_0) = 0

Kelajuan akhir (v_t) = 40 m/s

$a = 4 \text{ m/s}^2$

Jarak tempuh :

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 0 + \frac{1}{2} (4)(10^2) = (2)(100) = 200 \text{ meter}$$

2. Mobil pada mulanya bergerak dengan kecepatan 40 m/s mengalami perlambatan tetap sebesar 4 m/s^2 . Tentukan kelajuan dan jarak tempuh mobil setelah mengalami perlambatan selama 10 sekon.

Pembahasan

Diketahui :

Kelajuan awal (v_0) = 40 m/s

Percepatan (a) = -4 m/s^2

Selang waktu (t) = 10 sekon

Ditanya : kelajuan (v_t) dan jarak (s) setelah perlambatan selama 10 sekon

Jawab :

(a) Kelajuan akhir

$$v_t = v_0 + a t = 40 + (-4)(10) = 40 - 40 = 0 \text{ m/s}$$

Setelah perlambatan selama 10 sekon, kelajuan mobil berubah menjadi 0 atau mobil berhenti.

(b) Jarak tempuh

$$s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = (40)(10) + \frac{1}{2} (-4)(10^2) = 400 + (-2)(100) = 400 - 200 = 200 \text{ meter}$$

Jarak tempuh mobil setelah perlambatan selama 10 sekon hingga berhenti adalah 200 meter.

d. **Referensi** (penulisan mengacu APA).

Giancoli, Douglas C., 2001, *Fisika Jilid I (terjemahan)*, Jakarta : Penerbit Erlangga.

Halliday dan Resnick, 1991, *Fisika Jilid I, Terjemahan*, Jakarta : Penerbit Erlangga.

Tipler, P.A.,1998, *Fisika untuk Sains dan Teknik-Jilid I (terjemahan)*, Jakarta:
Penebit Erlangga.

PLPG 2016