

LKS Gerak Jatuh Bebas

**LKS**

# *Lembar Kerja Siswa*

**FISIKA SMA KELAS X**

**GERAK JATUH BEBAS**



## PENGANTAR PRAKTIKUM GERAK JATUH BEBAS

### Standar Kompetensi

2. Menerapkan konsep dan prinsip dasar kinematika dan dinamika benda titik.

### Kompetensi Dasar

- 2.1 Menganalisis besaran fisika pada gerak dengan kecepatan dan percepatan konstan.

### Indikator pembelajaran:

#### A. Kognitif

1. Produk
  - Menggambarkan grafik hubungan antara waktu jatuh benda terhadap ketinggian.
  - Menjelaskan pengaruh ketinggian terhadap waktu jatuh benda.
  - Menjelaskan pengaruh massa benda terhadap waktu jatuhnya.
  - Mencari nilai percepatan gravitasi bumi.
2. Proses

Melakukan eksperimen dengan alat Gerak Jatuh Bebas secara berkelompok.

#### B. Psikomotor

- Menggunakan alat Gerak Jatuh Bebas dalam percobaan.
- Mengukur waktu jatuh benda dari ketinggian tertentu.
- Menyelidiki pengaruh ketinggian terhadap waktu jatuh benda.
- Menyelidiki pengaruh massa benda terhadap waktu jatuh benda.

#### C. Afektif

- Menunjukkan perilaku berkarakter meliputi: kejujuran, peduli, berpikir kreatif, kritis dan logis, serta bertanggung jawab.
- Menunjukkan keterampilan sosial seperti bertanya, bekerjasama, memberikan ide atau gagasan, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain serta menghargai pendapat orang lain.

## **Tujuan Pembelajaran**

### **A. Kognitif**

#### **1. Produk**

- Siswa mampu menggambarkan grafik hubungan antara ketinggian terhadap waktu jatuh benda melalui eksperimen.
- Siswa mampu menjelaskan pengaruh ketinggian terhadap waktu jatuh benda melalui eksperimen.
- Siswa mampu menjelaskan pengaruh massa benda terhadap waktu jatuh benda melalui eksperimen.
- Siswa mampu mencari besarnya nilai percepatan gravitasi bumi melalui eksperimen.

#### **2. Proses**

Disediakan alat eksperimen Gerak Jatuh Bebas, siswa mampu melakukan percobaan sesuai rincian tugas kinerja pada LKS.

### **B. Psikomotor**

- Disediakan alat Gerak Jatuh Bebas, siswa dapat menggunakan secara mandiri maupun berkelompok.
- Menggunakan alat Gerak Jatuh Bebas, siswa terampil mengukur waktu tempuh jatuh benda dari ketinggian tertentu.
- Menggunakan alat Gerak Jatuh Bebas, siswa terampil melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh ketinggian terhadap waktu jatuh benda.
- Menggunakan alat Gerak Jatuh Bebas, siswa terampil melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh massa benda terhadap waktu jatuh benda.

### **C. Afektif**

- Siswa dapat menunjukkan perilaku berkarakter meliputi: kejujuran, peduli, berpikir kreatif, kritis dan logis, serta bertanggung jawab.
- Siswa dapat menunjukkan keterampilan sosial seperti bertanya, memberikan ide atau gagasan, menjadi pendengar yang baik, dan menanggapi pendapat orang lain serta menghargai pendapat orang lain.

**KEGIATAN I**

# Bekal Awal

Pada gambar di samping, kamu dapat melihat gambar pohon kelapa beserta buahnya. Ternyata buah kelapa yang sudah tua akan jatuh dengan sendirinya. Buah tersebut akan jatuh ke tanah. Pernahkah kamu berpikir apa penyebabnya buah tersebut jatuh? Mengapa benda-benda yang jatuh selalu menuju ke permukaan bumi?

Alasan:

.....  
.....  
.....  
.....



Gambar 1. Ilustrasi Buah Kelapa

**KEGIATAN II**

**Prediksi kamu?**



Gambar 2. Benda A Kelereng (kiri) dan benda B batu baterai (kanan)

Perhatikan gambar, jika kedua benda tersebut dijatuhkan secara bersamaan dari ketinggian yang sama, benda manakah yang akan jatuh/menyentuh tanah terlebih dahulu?

- a. Benda A menyentuh tanah lebih dahulu
- b. Benda B menyentuh tanah lebih dahulu
- c. Benda A dan benda B menyentuh tanah bersamaan

Alasan memilih jawaban tersebut adalah

.....

.....

.....

.....

## LKS Gerak Jatuh Bebas

Ingat lagi yuk!!!

Sebuah benda dikatakan mengalami gerak jatuh bebas jika memenuhi beberapa syarat, yaitu:

- Kecepatan awal  $v_0=0$ .
- Percepatannya gravitasi ( $g$ ) dianggap tetap.
- Gesekan udara diabaikan.

Persamaan GLBB untuk memperoleh jarak

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

Substitusi nilai  $v_0 = 0$ , maka persamaan (1) menjadi

$$S_t = \frac{1}{2} a t^2 \dots\dots\dots(2)$$

Percepatan yang digunakan adalah percepatan gravitasi bumi, maka lambang percepatan  $a$  diganti dengan percepatan bumi  $g$  dan  $S_t$  merupakan jarak benda dalam gerak jatuh bebas merupakan ketinggian benda dari permukaan tanah ( $h$ ) sehingga persamaan menjadi

$$S_t = h = \frac{1}{2} g t^2 \dots\dots\dots(3)$$

Persamaan (3) merupakan formulasi untuk gerak jatuh bebas. Nilai gravitasi bumi bisa diperoleh menggunakan persamaan tersebut.

Selain mencari nilai percepatan gravitasi, kita juga bisa memperoleh nilai kecepatan benda menggunakan persamaan berikut

$$v = \sqrt{2gh} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

$S_t$  : Jarak tempuh (m)

$v_0$  : Kecepatan awal benda (m/s)

$t$  : Waktu tempuh benda jatuh (s)

$h$  : Ketinggian benda (m)

$g$  : Percepatan gravitasi bumi ( $m/s^2$ )

$v$  : Kecepatan benda (m/s)

### KEGIATAN III

# Lakukan!!!

Melakukan kegiatan praktikum

Tujuan dilakukannya percobaan ini adalah dengan menggunakan alat Gerak Jatuh Bebas, siswa dapat:

1. Menggambarkan grafik hubungan antara ketinggian terhadap waktu jatuh benda.
2. Mencari besarnya nilai percepatan gravitasi bumi.
3. Menyelidiki pengaruh massa benda terhadap waktu jatuh benda.



Gambar 3. Alat Gerak Jatuh Bebas

#### Alat dan Bahan

- a. Seperangkat Alat Gerak Jatuh Bebas
- b. Bola besi 1 gr
- c. Bola besi 5,5 gr
- d. Bola besi 21,7 gr



Gambar 4. Bola besi

Langkah-langkah percobaan

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Hubungkan adaptor ke sumber tegangan.
3. Atur ketinggian benda.
4. Hidupkan sumber tegangan pastikan lampu indikator berwarna kuning. Kemudian pasang bola besi.
5. Tekan tombol *on* dan catat waktu tempuh yang tertera pada *stopwatch* ke tabel hasil pengamatan sesuai petunjuk.



## LKS Gerak Jatuh Bebas

### Petunjuk 1:

1. Lakukan pengamatan kemudian tuliskan data hasil pengamatan baris ke-2 pada Tabel 1 berikut.
2. Isilah baris ke-3 sesuai persamaan yang ada pada Tabel 1.
3. Jawablah pertanyaan diskusi sesuai tabel hasil pengamatan.

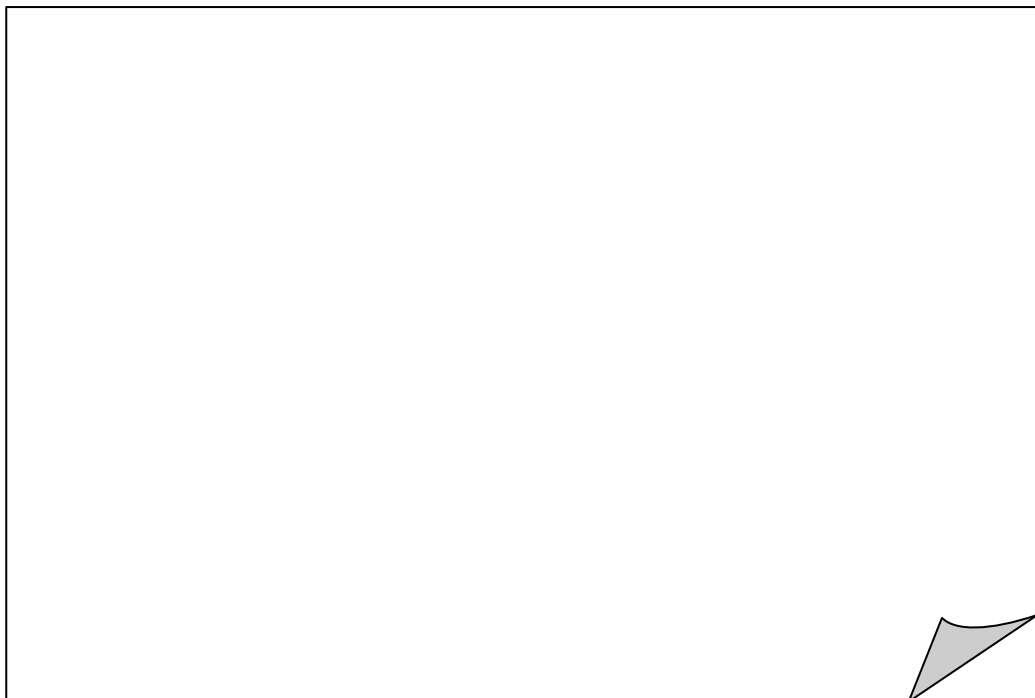
Tabel 1. Hubungan Ketinggian Terhadap Waktu Jatuh Benda

Baris	Percobaan ke-	1	2	3	4	5	6
1	h (m)	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50
2	t (s)						
3	$\sqrt{\frac{2h}{g}}$						

**Catatan:** Jika  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

Berdasarkan data pada Tabel 1 (nilai baris ke-1 dan baris ke-2), gambarkanlah titik-titik kordinat pada tempat yang telah tersedia. Kemudian tarik garis antar titik-titik tersebut. Sumbu-x sebagai variabel waktu (t) dan sumbu-y sebagai variabel ketinggian (h).

Gambar Grafik Hubungan Ketinggian Terhadap Waktu Jatuh Benda





*LKS Gerak Jatuh Bebas*

**Diskusikan dengan teman kelompok!**

1. Bagaimanakah kecenderungan nilai pada baris ke-2 dan ke-3?

Jawab: Nilai baris ke-2 dan ke-3 .....  
.....  
.....

2. Tuliskan ulang persamaan Gerak Jatuh Bebas (persamaan 3) pada kegiatan sebelumnya pada LKS ini!

Jawab: Persamaan Gerak Jatuh Bebas  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

3. Dari persamaan soal nomor 2, tuliskan persamaan untuk mencari waktu jatuh benda!

Jawab:  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4. Jawaban soal nomor 3, diperoleh sebuah persamaan yang hasilnya sama dengan Tabel 1 di atas pada baris ke-.....

.....  
.....

5. Berdasarkan pertanyaan nomor 1, 2, dan 3, apa yang dapat disimpulkan antara waktu jatuh benda (t) dan ketinggian (h)?

Jawab:  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

*LKS Gerak Jatuh Bebas*

**Petunjuk 2:**

1. Tuliskan ulang data hasil pengamatan baris ke-2 pada Tabel 1 ke dalam Tabel 2 berikut.
2. Isilah baris ke-3 sesuai persamaan yang ada pada tabel.
3. Jawablah pertanyaan diskusi sesuai tabel hasil pengamatan.

Tabel 2. Nilai Percepatan Gravitasi Bumi

Baris	Percobaan ke-	1	2	3	4	5	6
1	h (m)	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50
2	t (s)						
3	$\frac{2h}{t^2}$						

**Diskusikan dengan teman kelompok!**

1. Bagaimanakah kecenderungan nilai  $\frac{2h}{t^2}$  pada baris ke-3?

Jawab: Nilai baris ke-2 dan ke-3 kecenderungannya adalah.....

2. Tuliskan ulang persamaan Gerak Jatuh Bebas (persamaan 3) pada kegiatan sebelumnya pada LKS ini!

Jawab: Persamaan Gerak Jatuh Bebas

.....  
.....  
.....  
.....

3. Dari persamaan soal nomor 2, tuliskan persamaan untuk mencari nilai percepatan gravitasi bumi ( $g$ )!

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

*LKS Gerak Jatuh Bebas*

4. Jawaban soal nomor 3, diperoleh sebuah persamaan yang hasilnya sama dengan Tabel 2 di atas pada baris ke-

.....

5. Berdasarkan hasil pengamatan, bandingkan nilai percepatan gravitasi bumi yang diperoleh hasil perhitungan dengan nilai yang digunakan sebagai referensi yaitu  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ !

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Petunjuk 3:**

1. Lakukan pengamatan kemudian tuliskan hasilnya pada tabel yang telah disediakan.
2. Jawablah pertanyaan diskusi sesuai tabel hasil pengamatan.

Untuk ketinggian  $h = 0,5$  meter

Percobaan Ke-	1	2	3
Massa (gr)	1	5,5	21,7
t (s)			

Untuk ketinggian  $h = 1,0$  meter

Percobaan Ke-	1	2	3
Massa (gr)	1	5,5	21,7
t (s)			

Untuk ketinggian  $h = 1,5$  meter

Percobaan Ke-	1	2	3
Massa (gr)	1	5,5	21,7
t (s)			

## LKS Gerak Jatuh Bebas

### Diskusikan dengan teman kelompok!

1. Perhatikan tabel untuk ketinggian  $h = 0,5$  meter, bagaimanakah nilai  $t$  pada percobaan ke-1, ke-2, dan ke-3?

Jawab:

.....  
.....

2. Perhatikan tabel untuk ketinggian  $h = 1,0$  meter, bagaimanakah nilai  $t$  pada percobaan ke-1, ke-2, dan ke-3?

Jawab:

.....\n.....

3. Perhatikan tabel untuk ketinggian  $h = 1,5$  meter, bagaimanakah nilai  $t$  pada percobaan ke-1, ke-2, dan ke-3?

Jawab:

.....  
.....

4. Berdasarkan pertanyaan nomor 1, 2, dan 3, apa yang dapat disimpulkan antara waktu jatuh benda ( $t$ ) dan massa benda ( $m$ )?

Jawab:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Kesimpulan

Kesimpulan dari kegiatan pembelajaran ini adalah:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

# Evaluasi

Jawablah pertanyaan berikut!

1. Sebutkan syarat benda dikatakan mengalami gerak jatuh bebas!
2. Apakah gerak jatuh bebas bergantung pada massa benda? Mengapa?
3. Jika sebuah benda A memiliki massa 10 kg dan benda B massanya 30 kg, kemudian kedua benda tersebut dijatuhkan pada ketinggian yang sama secara bersamaan. Apakah kedua benda akan jatuh/tiba di tanah secara bersamaan juga? Jelaskan!
4. Jika sebuah apel jatuh dari pohonnya setinggi 5 meter dan pada saat itu juga buah kelapa jatuh dari pohonnya setinggi 10 meter. Apakah buah apel dan kelapa akan tiba/menyentuh tanah secara bersamaan? Jelaskan!
5. Buah kelapa jatuh dari tangkainya setinggi 11 m. jika percepatan gravitasi di tempat tersebut  $9,8 \text{ m/s}^2$ , tentukan:
  - a. Waktu yang diperlukan kelapa sampai di tanah.
  - b. Kecepatan kelapa saat menyentuh tanah.

## Daftar Pustaka

- Istiyono, Edi. 2006. Fisika SMA kelas X. Klaten: Intan Pariwara.
- Kanginan, Marthen. 2006. Fisika SMA Kelas X. Jakarta: Erlangga
- Nurachmadani, Setya. 2009. Fisika 1: Untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.