

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA Negeri 2 Bungo  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Semester : X /Ganjil

Materi Pokok : Gerak Vertikal  
 Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

### A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.4 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut penerapannya dalam kehidupan sehari-hari misalnya keselamatan lalu lintas	3.4.1 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak vertikal 3.4.2 Menganalisis perbedaan karakteristik gerak jatuh bebas, gerak vertikal ke bawah, dan gerak vertikal ke atas
4.4 Menyajikan data dan grafik hasil percobaan untuk menyelidiki sifat gerak benda yang bergerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan bergerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya	4.4.1 Mempresentasikan hasil LKPD tentang benda yang bergerak vertikal 4.4.2 Menyimpulkan hasil LKPD tentang benda yang bergerak vertikal

### B. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran tatap muka melalui pendekatan STEM dan TPACK serta model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), peserta didik diharapkan dapat menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak vertikal, menganalisis perbedaan karakteristik gerak jatuh bebas, gerak vertikal ke bawah, dan gerak vertikal ke atas serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dengan baik dan benar.

### C. Media/alat, Bahan dan Sumber Belajar

**Media/Alat** : Laptop, *whatsapp*, video pembelajaran <https://youtu.be/hdDA-tWXs1A>, *power point*  
**Sumber Belajar** : Dokumen bahan ajar Gerak Vertikal (<https://fliphtml5.com/ndzjo/wdgd>), Lembar Kerja Peserta Didik, Buku Fisika peserta didik Kelas X penerbit Phibeta, dan *e-Book* Kemendikbud.

### D. Langkah-Langkah Pembelajaran

#### Pertemuan ketiga 80 menit

Kegiatan Pendahuluan		
Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin		<b>10 Menit</b>
Menyampaikan kembali tujuan pembelajaran yang akan dicapai		
Menjelaskan petunjuk teknis metode belajar secara tanya jawab, presentasi dan diskusi kelompok dengan rubrik penilaian dan pembagian kelompok sudah diinformasikan terlebih dahulu melalui <i>whatsapp</i>		
Kegiatan Inti		
Mengorientasikan Siswa pada masalah	Peserta didik dihadapkan pada masalah (menampilkan <i>powerpoint</i> ): - Besaran apa yang menyebabkan benda bergerak vertikal ke atas ? - Bagaimana kecepatan benda seiring dengan bertambahnya ketinggian? Jelaskan mengapa? Bagaimana kecepatan benda saat mencapai tinggi maksimum? - Apa persamaan dan perbedaan mendasar karakteristik antara gerak jatuh bebas dan gerak vertikal ke bawah?	<b>55 Menit</b>
Mengorganisasi siswa dalam belajar	Membentuk kelompok belajar secara heterogen dan menunjuk salah satu siswa sebagai tutornya - Peserta didik membaca lembar kerja peserta didik serta memahami	

	<p>teknik pelaksanaan diskusi dalam kelompok belajar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penjelasan pengantar kegiatan secara garis besar / global tentang cara mengisi LKPD</li> <li>- peserta didik dipersilahkan untuk memulai diskusi kelompok belajar</li> </ul>	
Membimbing penyelidikan siswa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik diarahkan untuk melakukan diskusi kelompok. Guru membimbing peserta didik dalam memecahkan masalah dengan mengunjungi setiap kelompok.</li> </ul>	
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik dalam kelompok mengembangkan laporan hasil diskusi sesuai dengan pertanyaan-pertanyaan yang ada pada lembar kerja peserta didik</li> <li>- Salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi beserta analisis data, peserta didik lainnya diberi kesempatan untuk menyanggah, menanggapi atau memberi masukan hasil presentasi tersebut dan guru memberikan umpan balik</li> </ul>	
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik bersama guru menganalisis dan mengevaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dipresentasikan setiap kelompok maupun terhadap seluruh aktivitas pembelajaran yang dilakukan.</li> <li>- Guru mengarahkan diskusi sambil memberikan koreksi dan penguatan, agar seluruh permasalahan yang dikemukakan dalam kegiatan diskusi dapat terselesaikan secara tuntas sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diinginkan</li> </ul>	
<b>Kegiatan Penutup</b>		
<p><b>Peserta didik :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Membuat resume/kesimpulan dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang materi</li> </ul> <p><b>Guru :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberikan tugas berupa soal HOTS dalam bentuk objektif terkait materi gerak vertikal</li> <li>- Memberi penghargaan terhadap kelompok yang paling aktif mengemukakan pendapat</li> <li>- Berdoa bersama</li> </ul>		<b>15 menit</b>

#### E. Penilaian Hasil Pembelajaran

1. **Penilaian Sikap** : berupa penilaian observasi
2. **Penilaian Pengetahuan** : penilaian tertulis berupa soal objektif
3. **Penilaian Keterampilan** : berupa penilaian kinerja saat melakukan diskusi presentasi

Mengetahui  
Kepala SMA Negeri 2 Bungo



Mashuri, S.Pd  
NIP. 197410212005011005

Bungo, Januari 2022

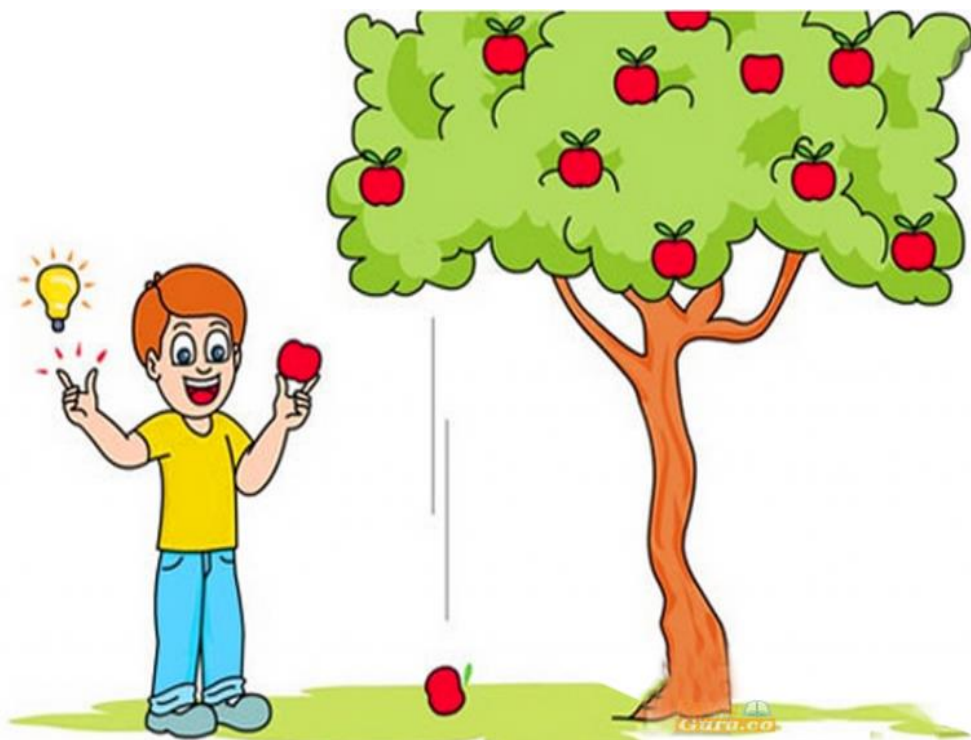
Guru Mata Pelajaran

Novrida Yanti Pulungan, S.Pd  
NIP.198611272011012006

# **INSTRUMEN PENILAIAN FISIKA**

## **KELAS X MIPA**

### **GERAK VERTIKAL**



**DISUSUN OLEH :**

**NOVRIDA YANTI PULUNGAN, S.PD**

**SMA NEGERI 2 BUNGO**

**TAHUN PELAJARAN 2021/2022**

# **INSTRUMEN PENILAIAN SIKAP**

## **LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP PENILAIAN OBSERVASI**

### **Rubrik:**

#### ***Indikator sikap aktif dalam pembelajaran:***

1. Kurang baik *jika* menunjukkan sama sekali tidak ambil bagian dalam pembelajaran
2. Cukup *jika* menunjukkan ada sedikit usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
3. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha ambil bagian dalam pembelajaran tetapi belum ajeg/konsisten
4. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ambil bagian dalam menyelesaikan tugas kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten

#### ***Indikator sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok.***

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak berusaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok.
2. Cukup *jika* menunjukkan ada sedikit usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.
3. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bekerjasama dalam kegiatan kelompok tetapi masih belum ajeg/konsisten.
4. Sangat baik *jika* menunjukkan adanya usaha bekerjasama dalam kegiatan kelompok secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

#### ***Indikator sikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbedadan kreatif.***

1. Kurang baik *jika* sama sekali tidak bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.
2. Cukup *jika* menunjukkan ada sedikit usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masuih belum ajeg/konsisten
3. Baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif tetapi masuih belum ajeg/konsisten.
4. Sangat baik *jika* menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif secara terus menerus dan ajeg/konsisten.

Bubuhkan tanda (√) pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	SIKAP																											
		Tanggung Jawab				Jujur				Peduli				Kerjasama				Santun				Percaya diri				Disiplin			
		K	C	B	SB	K	C	B	SB	K	C	B	SB	K	C	B	SB	K	C	B	SB	K	C	B	SB	K	C	B	SB
		25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100	25	50	75	100
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													
9																													
10																													
11																													
12																													
13																													
14																													
15																													
16																													

K : Kurang      C: Cukup      B: Baik      SB : Baik Sekali



## LEMBAR PENILAIAN SIKAP – DIRI

PENILAIAN DIRI	
Nama	: ...
Kelas	: ...
Kelompok	: ....
<p>Untuk pertanyaan 1 sampai dengan 7, tulis masing-masing huruf sesuai dengan pendapatmu!</p> <p>A = Selalu                  B = Sering                  C = Jarang                  D = Tidak Pernah</p>	
1	Saya memiliki motivasi dalam diri saya sendiri selama proses pembelajaran
2	Saya bekerjasama dalam menyelesaikan tugas kelompok
3	Saya menunjukkan sikap konsisten untuk aktif dalam proses pembelajaran
4	Saya menunjukkan sikap disiplin dalam menyelesaikan tugas individu maupun kelompok
5	Saya menunjukkan rasa percaya diri dalam mengemukakan gagasan, bertanya, atau menyajikan hasil diskusi
6	Saya menunjukkan sikap toleransi dan saling menghargai terhadap perbedaan pendapat/cara dalam menyelesaikan masalah
7	Saya menunjukkan perilaku dan sikap menerima, menghargai, dan melaksanakan kejujuran, kerja keras, disiplin dan tanggung jawab
8	<p>Selama kegiatan pembelajaran, tugas apa yang kamu lakukan?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Pedoman Penskoran :    Skor 4, jika A = Selalu  
    Skor 3, jika C = Jarang

Skor 2, jika B = Sering  
    Skor 1, jika D = Tidak pernah

Skor Perolehan =  $\frac{\text{Jumlah Skor Perolehan}}{28} \times 100$

Kategori :

86 – 100	= Sangat Baik
71 – 85	= Baik
55 – 70	= Cukup
< 55	= Kurang



## LEMBAR PENILAIAN SIKAP - TEMAN SEBAYA

### Instrumen

#### Petunjuk :

Berilah tanda (X) pada pilihan yang paling menggambarkan kondisi teman sejawat.

Nama Teman yang Dinilai : ...

Kelas : X MIPA

No.	Aspek Penilaian	Selalu (4)	Sering (3)	Jarang (2)	Tidak Pernah (1)
1	Siswa dapat bekerjasama dalam menyelesaikan tugas kelompok				
2	Siswa menunjukkan rasa percaya diri dalam mengemukakan gagasan, bertanya, atau menyajikan hasil diskusi				
3	Siswa bersemangat ketika menyelesaikan tugas individu atau kelompok				
4	Siswa menuntaskan tugas yang diberikan guru				
5	Siswa memiliki sikap toleransi dan saling menghargai terhadap perbedaan pendapat/cara dalam menyelesaikan masalah				
6	Siswa mengumpulkan tugas tepat waktu				
<b>Jumlah</b>					
<b>Total Skor</b>					

#### Keterangan :

- Tidak Pernah (intensitas sikap yang diamati tidak muncul)
- Jarang (intensitasnya sikap yang diamati sebagian kecil muncul)
- Sering (intensitasnya sikap yang diamati sebagian besar muncul)
- Selalu (intensitasnya sikap yang diamati selalu muncul)

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total Skor Perolehan}}{24} \times 100$$

#### Kategori :

86 – 100	= Sangat Baik
71 – 85	= Baik
55 – 70	= Cukup
< 55	= Kurang

# **INSTRUMEN PENILAIAN PENGETAHUAN**

**LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN – TERTULIS BERBASIS CBT  
(PILIHAN GANDA)**

**Pilih Satu Jawaban yang paling tepat !**

1. Sebuah mangga jatuh dari pohonnya, pernyataan yang benar sesuai dengan konsep fisika adalah ....
  - a. Beberapa saat setelah lepas dari tangkainya, kecepatan mangga 3 m/s kemudian makin cepat menjadi 7 m/s
  - b. Beberapa saat setelah lepas dari tangkainya, kecepatan mangga -3 m/s kemudian makin cepat menjadi 7 m/s
  - c. Beberapa saat setelah lepas dari tangkainya, kecepatan mangga 3 m/s kemudian makin lambat menjadi -7 m/s
  - d. Beberapa saat setelah lepas dari tangkainya, kecepatan mangga -3 m/s kemudian makin cepat menjadi -7 m/s
  - e. Beberapa saat setelah lepas dari tangkainya, kecepatan mangga -3 m/s kemudian makin lambat menjadi -7 m/s
  
2. Bola A terletak pada ketinggian 60 meter di atas bola B. Pada saat yang bersamaan A dilepas dan B dilemparkan vertikal keatas dengan kecepatan awal 20 m/s. Bola A dan B bertemu pada saat :
  - 1) Kelajuan kedua bola sama
  - 2) Bola B turun
  - 3) 2 sekon setelah bola A dilepas
  - 4) 15 m diatas posisi B mula-mulaPernyataan yang benar adalah....
  - a. 1, 2 dan 3
  - b. 2 dan 4
  - c. 1 dan 3
  - d. 4 saja
  - e. Semua benar

3. Sebuah benda dilemparkan vertikal ke atas dari ketinggian 1 m di atas permukaan tanah dengan kecepatan 5 m/s. Pernyataan yang benar tentang kecepatan bola menyentuh tanah adalah ....
- Laju bola ketika menyentuh tanah sama dengan laju bola ketika dilemparkan
  - Laju bola ketika menyentuh tanah lebih kecil daripada laju bola ketika dilemparkan
  - Kecepatan bola ketika menyentuh tanah sama dengan kecepatan bola ketika dilemparkan
  - Laju bola ketika menyentuh tanah lebih besar daripada laju bola ketika dilemparkan
  - Kecepatan bola ketika menyentuh tanah lebih besar daripada kecepatan bola ketika dilemparkan
4. Sebuah peluru dengan massa 200 gram ditembakkan vertikal ke atas dari permukaan tanah dengan kecepatan 60 m/s. Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , maka ....
- (1) Tinggi maksimum yang dicapai peluru = 180 meter
  - (2) Pada titik tertinggi energi peluru = 360 joule
  - (3) Saat ketinggian 40 m dari tanah, energi kinetiknya 280 joule
  - (4) Pada titik tertinggi percepatannya = 0
- Pernyataan di atas yang benar adalah ....
- (1), (2), dan (3)
  - (1) dan (3)
  - (2) dan (4)
  - (4) saja
  - (1), (2), (3), dan (4)

5. Setelah bola dilemparkan vertikal ke atas dengan kecepatan 10 m/s, 1 sekon kemudian bola kedua dilempar vertikal ke atas dengan kecepatan 25 m/s. Jika percepatan gravitasi  $10 \text{ m/s}^2$ , maka tinggi yang dicapai bola kedua saat bertemu dengan bola pertama adalah ....
- 3,0 m
  - 4,8 m
  - 5,2 m
  - 5,8 m
  - 6,0 m

**Kunci Jawaban Pilihan Ganda dan Pedoman Penskoran**

No. Soal	Penyelesaian	Jawaban	Skor
1	Saat sebuah mangga terjatuh dari pohonnya, maka kecepatan mangga tersebut bernilai negatif karena menunjukkan arah gerak mangga menuju ke bawah. Semakin ke bawah, kecepatannya akan semakin bertambah dikarenakan adanya percepatan gravitasi Bumi.	D	1
2	Misalkan, bola A bertemu pada ketinggian $s$ diukur dari posisi B  Jarak A dan B ( $h_{AB} = 60 \text{ m}$ ) Jarak A ke titik temu adalah : $h_A = 60 - S$ Jarak B ke titik temu adalah $h_B = S$  Bola A dilepaskan dengan $V_{0A} = 0$ Bola B dilemparkan dengan $V_{0B} = 20 \text{ m/s}$  a) Kelajuan bola sama. Artinya, $V_A = V_B = V$  maka,  $V_A^2 = V_{0A}^2 + 2gh_A$ (bola ke bawah)	D	1

No. Soal	Penyelesaian	Jawaban	Skor
	$V_a^2 = 0 + 2gh_a$ $V_a^2 = 2(10)(60-S)$ $V_a^2 = 20(60-S)$ $V_a^2 = 1200 - 20S$ $V_b^2 = V_{ob}^2 - 2gh_b \text{ (bola ke atas)}$ $V_b^2 = 20^2 - 2(10)(S)$ $V_b^2 = 400 - 20S$ <p>Di soal dikatakan bahwa kelajuan kedua bola sama. Dari <math>v_a</math> dan <math>v_b</math> yang diperoleh, ternyata kelajuannya berbeda. Sehingga untuk penyelesaian soal ini tidak bisa ditemukan jarak atau titik temu kedua benda.</p> <p>b) 2 sekon sebelum benda B dilemparkan. atau 2 sekon setelah benda A dilepaskan.</p> $t_A = t$ $t_B = t - 2$ $h_a = V_{oa} \cdot t_A + \frac{1}{2}gt_A^2$ $60 - S = 0 + \frac{1}{2}(10)t^2$ $60 - S = 5t^2$ $S = 60 - 5t^2$ $h_b = V_{ob} \cdot t_B - \frac{1}{2}gt_B^2$ $S = 20(t-2) - \frac{1}{2}(10)(t-2)^2$ $S = 20t - 40 - 5(t^2 - 4t + 4)$ $S = 20t - 40 - 5t^2 + 20t - 20$ $S = -5t^2 + 40t - 60$ $60 - 5t^2 = -5t^2 + 40t - 60$		

No. Soal	Penyelesaian	Jawaban	Skor
	$120 = 40t$ $t = 3 \text{ s}$ Jadi, bola tersebut akan bertemu dalam waktu 3 sekon setelah benda A dilepaskan atau pada 1 sekon setelah benda b dilemparka.  $S = 60 - 5t^2$ $S = 60 - 5(3^2)$ $S = 60 - 45$ $S = 15 \text{ meter}$  Sehingga, bola tersebut akan bertemu di titik S sejauh 15 meter diukur dari posisi bola B (dari tanah).		
3	Dikarenakan posisi melemparkan bola dari ketinggian 1 m dari permukaan tanah, maka kecepatan bola saat menyentuh tanah akan lebih besar daripada kecepatan awal akibat adanya pengaruh percepatan gravitasi (g)	D	1
4	(1) Saat $h_{\max}$ maka $v_t = 0$ $v_t^2 = v_0^2 - 2 \cdot g \cdot h_{\max}$ $0 = 60^2 - 2 \cdot 10 \cdot h_{\max}$ $20 h_{\max} = 3600$ $h_{\max} = 3600/20 = 180 \text{ m}$  (2) Saat posisi benda di $h_{\max}$ , benda dalam keadaan diam sehingga $v_t = 0$ . Maka $E_k$ diketinggian maksimum adalah nol.  (3) Kecepatan benda di ketinggian 40 m adalah :  $v_t^2 = v_0^2 - 2 \cdot g \cdot h$ $v_t^2 = 60^2 - 2 \cdot 10 \cdot 40$ $v_t^2 = 3600 - 800 = 2800 \text{ m/s}$	B	1

No. Soal	Penyelesaian	Jawaban	Skor
	$E_k = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_t^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 2800 = 280 \text{ J}$ <p>(4) Pada saat tinggi maksimum, percepatannya <math>a = -g</math></p> <p>Jadi, pernyataan yang benar adalah nomor (1) dan (3)</p>		
5	<p>Waktu yang dicapai bola A saat bertemu bola B</p> $h_A = h_B$ $(v_{0A} \cdot t) - (1/2 \cdot g \cdot t^2) = (v_{0B} \cdot t) - (1/2 \cdot g \cdot t^2)$ $(10 \cdot t) - (1/2 \cdot 10 \cdot t^2) = (25 \cdot (t - 1)) - (1/2 \cdot 10 \cdot (t - 1)^2)$ $10t - 5t^2 = 25t - 25 - (5(t^2 - 2t + 1))$ $10t - 5t^2 = 25t - 25 - 5t^2 + 10t - 5$ $10t - 5t^2 - 25t + 5t^2 - 10t = -25 - 5$ $-25t = -30$ $t = -30 / -25 = 6/5 = 1,2 \text{ s}$ <p>waktu yang dicapai bola B saat bertemu bola A</p> $t_B = t_A - 1 = 1,2 - 1 = 0,2 \text{ s}$ <p>tinggi yang dicapai bola B saat bertemu bola A</p> $h_B = (v_{0B} \cdot t) - (1/2 \cdot g \cdot t^2)$ $h_B = (25 \cdot 0,2) - (1/2 \cdot 10 \cdot 0,2^2)$ $h_B = 5 - 0,2 = 4,8 \text{ m}$ <p>Jadi, jawabannya B</p>	B	1
<b>Jumlah</b>			5

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{5} \times 100$$



# **INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN**

## PENILAIAN KETERAMPILAN – LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas/Semester : X / 1

Peminatan : MIPA

Tahun Ajaran : 2021/2022

Judul LKPD : Gerak Vertikal

Tujuan : Peserta didik dapat menganalisis karakteristik gerak vertikal dan menerapkan persamaan gerak vertikal pada soal.

No	Nama Peserta Didik	Pernyataan															
		Penguasaan materi diskusi				Kemampuan menjawab pertanyaan				Kemampuan mengolah kata				Kemampuan menyelesaikan masalah			
		K	C	B	SB	K	C	B	SB	K	C	B	SB	K	C	B	SB
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	

Keterangan :

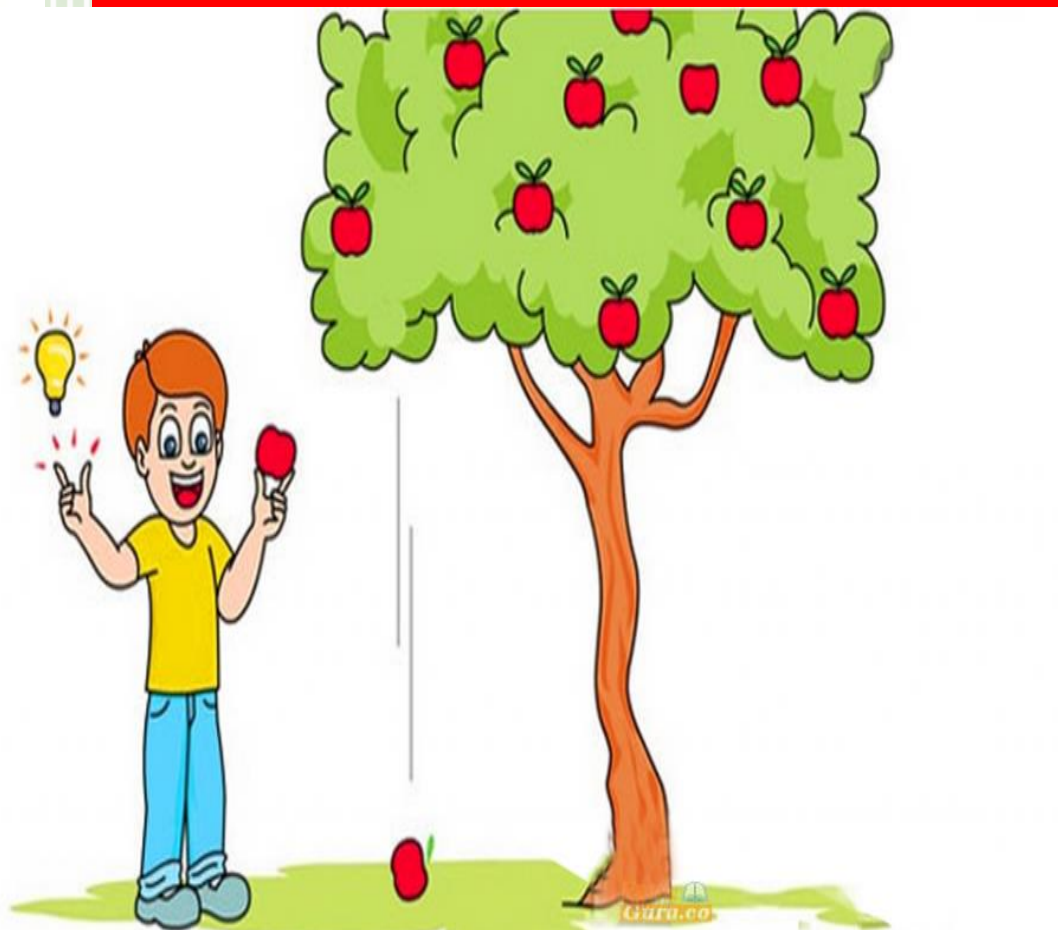
$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{16} \times 100$$

**NAMA :**

**KELAS : X MIPA**

**KELOMPOK :**

# LKPD GERAK VERTIKAL



**Penulis : Novrida Yanti P, S.Pd**

**NIP : 19861127 201101 2 006**



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK GERAK VERTIKAL

### A. Kompetensi Dasar

- 3.2 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut penerapannya dalam kehidupan sehari-hari misalnya keselamatan lalu lintas
- 4.2 Menyajikan data dan grafik hasil percobaan gerak benda untuk menyelidiki karakteristik gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya

### B. Tujuan

Setelah kegiatan pembelajaran pada materi ajar ini, peserta didik diharapkan dapat:

1. Menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak vertikal,
2. Menganalisis perbedaan karakteristik gerak jatuh bebas, gerak vertikal ke bawah, dan gerak vertikal ke atas, dan
3. Menerapkan persamaan fisika pada gerak vertikal dalam penyelesaian soal-soal.



## C. Materi Pembelajaran

### 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 tersebut kita ganti dengan  $h$  yang menyatakan ketinggian dan  $a$  kita ganti dengan  $g$ . Jadi, ketiga persamaan tersebut yaitu:

$$v_t = g \cdot t$$

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

$$v_t = \sqrt{2gh}$$

Keterangan :

$g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

$h$  = ketinggian benda (m)

$t$  = waktu (s)

$v_t$  = kecepatan pada saat  $t$  (m/s)

### 2. Gerak Vertikal Ke Bawah

Gerak vertikal ke bawah memiliki arah gerak dan percepatan yang sama dengan gerak jatuh bebas, hanya saja benda dilemparkan ke bawah dengan kecepatan awal tertentu. Sehingga persamaannya seperti berikut :

$$v_t = v_0 + g \cdot t$$

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

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

Keterangan :

$v_0$  = kecepatan awal (m/s)

$g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

$h$  = ketinggian benda (m)

$t$  = waktu (s)

$v_t$  = kecepatan pada saat  $t$  (m/s)

### 3. Gerak Vertikal Ke Atas

Selama bola bergerak keatas, gerakan bola melawan gaya gravitasi yang menariknya ke bumi sehingga percepatan gravitasinya bernilai negatif ( $a = -g$ ). Akhirnya bola diperlambat, setelah mencapai tinggi tertentu yang disebut tinggi maksimum, bola tidak 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. Persamaannya sebagai berikut :

$$v_t = v_0 - g \cdot t$$

$$h = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$v_t^2 = v_0^2 - 2gh$$

Keterangan :

$v_0$  = kecepatan awal (m/s)

$g$  = percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

$h$  = ketinggian benda (m)

$t$  = waktu (s)

$v_t$  = kecepatan pada saat  $t$  (m/s)

#### D. Materi Diskusi Peserta Didik

1. Lakukan percobaan berikut :

- a. Menjatuhkan sendok dan selembar kertas secara bersamaan dari ketinggian yang sama tanpa diberi kecepatan awal (dari keadaan diam), benda mana yang terlebih dahulu menyentuh lantai? Jelaskan mengapa?

Jawab :

- b. Selembar kertas tadi kalian remas, kemudian kalian jatuhkan kembali bersamaan dengan sendok tanpa diberi kecepatan awal (dari keadaan diam) dari ketinggian yang sama. Benda mana yang terlebih dahulu menyentuh lantai? Jelaskan mengapa?

Jawab :

- c. Berdasarkan percobaan di atas, apakah massa benda mempengaruhi waktu sampainya benda ke tanah?

Jawab :

2. Berdasarkan materi ajar dan video pembelajaran gerak vertikal yang sudah kalian pahami, jelaskan persamaan dan perbedaan mendasar karakteristik antara gerak jatuh bebas dan gerak vertikal ke bawah?

Jawab :

Persamaan :

Perbedaan :

3. Lakukan percobaan berikut :

- a. Melempar bola vertikal ke atas. Besaran apa yang menyebabkan benda bisa bergerak vertikal ke atas ?

Jawab :

- b. Bagaimana nilai kecepatan benda seiring dengan bertambahnya ketinggian? Jelaskan mengapa?

Jawab :

- c. Bagaimana keadaan dan kecepatan benda saat mencapai tinggi maksimum?

Jawab :

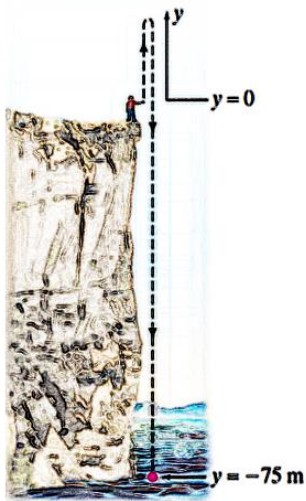
- d. Setelah benda mencapai ketinggian maksimum, benda akan jatuh. Saat benda tersebut jatuh konsep gerak apakah yang diterapkan?

Jawab :

4. Pada musim kemarau, seorang petani ingin mengairi sawah dengan memompa air dari dalam sumur. Sebelumnya, petani harus mengetahui kedalaman air dalam sumur untuk memperkirakan panjang selang mesin disel yang akan dimasukkan sumur. Petani tersebut menjatuhkan sebuah batu tepat dari mulut lubang sumur. Setelah 2 s batu dijatuhkan, petani mendengar suara percikan air dari dalam sumur. Maka panjang minimum selang yang dimasukkan ke sumur oleh petani adalah...

Jawab :

5. Seorang anak berdiri di tepi tebing setinggi 75 m dan melempar sebuah batu secara vertikal ke atas dengan kecepatan 10 m/s seperti gambar di bawah.



- Berapa lama waktu yang dibutuhkan batu untuk sampai di dasar tebing?
- Berapakah kecepatannya sesaat sebelum menyentuh dasar tebing?
- Berapakah total jarak yang ditempuh batu?

Jawab :