

MODUL AJAR
GERAK LURUS BERATURAN



Oleh :

Koswara, S.Pd

SMAS FAJAR DUNIA 2022

1. Informasi Umum

A. Identitas Penulis Modul

Nama Penulis : Koswara
Asal Instansi : SMAS Fajar Dunia
Tahun Pelajaran : 2022/2023
Fase :-
Jenjang : SMA
Kelas : X
Jumlah Pertemuan : 2 Pertemuan tatap muka (4 JP @40 menit)

B. Kompetensi Awal

Untuk mempelajari materi gerak lurus beraturan, peserta didik sudah memahami:

- 1) Konsep besaran dan satuan.
- 2) Konsep vektor.

C. Karakter

Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME, tekun, integritas, jujur.

D. Alat dan bahan

- 1) Alat

No	Nama alat/ bahan	Jml
1	Penggaris logam	2
2	Rel presisi	4
3	Penyambung rel	2
4	Kaki rel	2
5	Tumpukan berpenjepit	4
6	Pengetik waktu	2

No	Nama alat/ bahan	Jml
7	Pita perekam waktu	2
8	Steker perangkai	2
9	Kereta dinamika bermotor	2
10	Catu daya	2
11	Kabel penghubung	4
12		

- 2) Media : laptop, infocus
- 3) Aplikasi : Scratch
- 4) Sumber belajar: LKPD, bahan ajar, Buku Siswa Fisika Kelas X cetakan Grafindo

E. Target Peserta Didik

Peserta didik reguler/ umum

F. Metode/ Model Pembelajaran yang Digunakan

Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*

Metode Pembelajaran : Diskusi dan eksperimen

2. Komponen Inti

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran dengan menerapkan model *problem Based learning* peserta didik mampu (KD 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 dan (KD 4.4) 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 untuk meningkatkan karakter tekun, integritas, dan jujur dengan benar.

B. Manfaat Materi yang Dipelajari

Peserta didik mampu mengidentifikasi gerak yang sedang dilakukannya dalam berkendara, apakah sedang dalam kondisi bergerak lurus beraturan atau bergerak lurus berubah beraturan dan manfaatnya dalam keselamatan berlalu lintas.

C. Pertanyaan Pemantik/Motivasi

- 1) Saat kamu melihat sebuah mobil yang mengalami kebocoran oli dan meninggalkan jejak tetesan oli di jalan, dapatkah kamu mengetahui bagaimana mobil itu bergerak ?
- 2) Saat kamu menunggu kereta di stasiun, Mengapa waktu tiba kereta jarang terlambat atau cenderung tepat waktu? Bagaimana kereta itu bergerak?

D. Persiapan Pembelajaran

- 1) Guru menyiapkan ruang LAB komputer dan LAB IPA untuk kegiatan pembelajaran.
- 2) Guru menyiapkan alat, bahan, media, bahan ajar dan LKPD.
- 3) Guru mengkalibrasi alat yang akan digunakan (pengetik waktu / ticker timer)

E. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

(KD3.4)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.

Indikator Pencapaian Kompetensi :

IPK Penunjang :

- 3.4.1 Menjelaskan pengertian gerak
- 3.4.2 Menjelaskan perbedaan jarak dan perpindahan
- 3.4.3 Menjelaskan perbedaan kelajuan dan kecepatan
- 3.4.4 Mengidentifikasi besaran-besaran fisika pada gerak lurus

IPK Kunci :

3.4.5 Menguraikan konsep jarak dan perpindahan untuk pemecahan masalah sederhana dalam kehidupan sehari-hari.

3.4.6 Menguraikan konsep kelajuan dan kecepatan untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan Pendahuluan	Karakter	Alokasi Waktu
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membaca Asma Ulhusna 2. Mengecek kehadiran peserta didik 3. Apersepsi mengenai materi vektor 4. Memberikan motivasi kepada peserta didik berkaitan dengan gerak lurus. 5. Menyampaikan tujuan pembelajaran 6. Menyampaikan cakupan penilaian yang akan dilakukan 	Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME	10 menit
Kegiatan Inti	Karakter	Alokasi Waktu
<p>Fase 1 Orientasi Peserta Didik Pada Masalah :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menampilkan gambar berisi masalah yang berkaitan dengan jarak dan perpindahan.  <p>“Seorang anak, Dave akan mengambil bola. Namun ada genangan air di hadapannya, Berapa jarak tempuh untuk mengambil bola tanpa melewati genangan air? Berapa perpindahan Dave dari titik awal dia berdiri ke titik akhir lokasi bola berada?”</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Guru menampilkan simulasi gerak dalam aplikasi scratch berisi masalah berkaitan dengan gerak lurus beraturan. https://scratch.mit.edu/projects/743770867/fullscreen/ 3. Guru memberikan link permainan sederhana aplikasi scratch untuk dikerjakan secara berkelompok. https://scratch.mit.edu/projects/740456539/fullscreen/ 	Tekun, integritas, jujur	15 menit

<p>Fase 2 Mengorganisasikan Peserta Didik Untuk Belajar :</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Guru membagi peserta didik dalam beberapa kelompok 5. Guru membagikan LKPD pertemuan 1 kepada setiap peserta didik. 6. Guru menjelaskan secara singkat mengenai isi dari LKPD dan kegiatan yang akan dilakukan. <p>Fase 3 Membimbing Penyelidikan Individu maupun Kelompok :</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Guru memantau keterlibatan peserta didik dalam pengumpulan data/bahan selama proses penyelidikan. Mencari informasi dari berbagai sumber belajar dengan panduan LKPD pertemuan 1. 8. Guru mengobservasi keaktifan peserta didik dalam kelompok. <p>Fase 4 Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya :</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Guru memantau diskusi dan membimbing penyelesaian LKPD pertemuan 1 sehingga peserta didik siap untuk mempresentasikan. 	<p>Jujur, tekun, integritas</p>	<p>40 menit</p>
<p>Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi Proses Pemecahan masalah :</p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Guru membimbing presentasi dan mendorong kelompok memberikan penghargaan serta masukan kepada kelompok lain. 11. Menyimpulkan materi bersama kelompok 		<p>10 menit</p>
<p>Kegiatan Penutup</p>	<p>Karakter</p>	<p>Alokasi waktu</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru beserta peserta didik membuat kesimpulan mengenai pembelajaran. 2. Guru memberikan umpan balik terhadap refleksi yang dilakukan. 3. Guru menyampaikan materi pelajaran untuk pertemuan berikutnya 4. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan terima kasih, berdoa dan salam 	<p>Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME</p>	<p>5 menit</p>

Pertemuan kedua

<p>(KD3.4)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.</p> <p>Indikator Pencapaian Kompetensi :</p> <p>IPK Kunci :</p> <p>3.4.7 Mendefinisikan pengertian GLB</p>

3.4.8 Menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak lurus dengan kecepatan konstan(tetap)

3.4.9 Menganalisis grafik gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap).

3.4.10 Menganalisis konsep gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dalam pemecahan masalah.

(KD4.4) 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.

Indikator Pencapaian Kompetensi :

4.4.1 Menyajikan data dalam bentuk tabel dari hasil percobaan

4.4.2 Menyajikan data dalam bentuk grafik dari hasil percobaan

4.4.3 Menyelidiki karakteristik gerak lurus melalui grafik hasil percobaan

Kinerja :

1. Melakukan persiapan alat dan bahan untuk percobaan.
2. Melakukan percobaan sesuai intruksi LKPD dengan teman dalam kelompok.
3. Melakukan pengolahan hasil percobaan dengan teman dalam kelompok.
4. Membuat laporan hasil percobaan sesuai LKPD.

Kegiatan Pendahuluan	Karakter	Alokasi Waktu
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam dan membaca Asma Ulhusna 2. Mengecek kehadiran peserta didik 3. Apersepsi mengenai materi sebelumnya 4. Memberikan motivasi kepada peserta didik berkaitan dengan gerak lurus. 5. Menyampaikan tujuan pembelajaran 6. Menyampaikan cakupan penilaian yang akan dilakukan 	Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME	10 menit
Kegiatan Inti	Karakter	Alokasi Waktu
<p>Fase 1 Orientasi Peserta Didik Pada Masalah :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menampilkan video percobaan GLB dengan ticker timer dari youtube : https://www.youtube.com/watch?v=eeE-VmkT_TM 2. Peserta didik diminta mengajukan pertanyaan atas video yang ditampilkan, mengenai jejak-jejak ketikan yang terbentuk oleh ticker timer. 	Tekun, integritas, jujur	15 menit
<p>Fase 2 Mengorganisasikan Peserta Didik Untuk Belajar :</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Peserta didik berkumpul dengan kelompok pada pertemuan 1. 4. Guru membagikan LKPD pertemuan 2 kepada setiap peserta didik. 5. Guru menjelaskan secara singkat mengenai isi dari LKPD 	Jujur, tekun, integritas	40 menit

<p>pertemuan 2 dan kegiatan yang akan dilakukan.</p> <p>6. Peserta didik memahami tugasnya masing-masing.</p> <p>7. Guru mempersilakan peserta didik mengambil alat percobaan.</p> <p>Fase 3 Membimbing Penyelidikan Individu maupun Kelompok :</p> <p>8. Peserta didik melakukan percobaan seperti pada percobaan seperti pada video dengan mengikuti langkah-langkah percobaan sesuai pada LKPD.</p> <p>9. Peserta didik merangkai alat untuk percobaan.</p> <p>10. Peserta didik melakukan percobaan.</p> <p>11. Peserta didik melakukan pengamatan dan pengambilan data.</p> <p>Fase 4 Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya :</p> <p>12. Guru memantau percobaan dan pengambilan data, membimbing penyelesaian LKPD pertemuan 2 sehingga peserta didik siap untuk mempresentasikan.</p>		
<p>Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi Proses Pemecahan masalah :</p> <p>13. Guru membimbing presentasi dan mendorong kelompok memberikan penghargaan serta masukan kepada kelompok lain.</p> <p>14. Menyimpulkan materi bersama kelompok</p>		10 menit
Kegiatan Penutup	Karakter	Alokasi waktu
<p>5. Guru beserta peserta didik membuat kesimpulan mengenai pembelajaran.</p> <p>6. Guru memberikan umpan balik terhadap refleksi yang dilakukan.</p> <p>7. Guru menutup pembelajaran dengan mengucapkan terima kasih, berdoa dan salam</p>	<p>Beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME</p>	5 menit

F. Penilaian

Penilaian Diagnostik

Penilaian Kognitif (terlampir)

Penilaian Formatif (selama proses pembelajaran dalam LKPD)

Penilaian Sumatif (terlampir)

Penilaian Sikap

1. Tabel penilaian sikap

No	Nama Peserta Didik	sikap			jumlah	Skor	Keterangan
		1	2	3			
1	Xxxx	4	3	2	9	75	baik
2							
3							

2. Indikator sikap

No. sikap	karakter	Indikator
1	Tekun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersungguh-sungguh dalam belajar 2. Peserta didik tekun saat percobaan 3. Peserta didik tidak mudah putus asa 4. Peserta didik mengerjakan tugas tepat waktu
2	Integritas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mengambil peran dalam kelompok 2. Peserta didik ikut andil dalam pengambilan keputusan 3. Peserta didik bersosial baik dalam kelompok 4. Peserta didik berkontribusi pada kelompok
3	Jujur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik melaporkan hasil sesuai pengamatan 2. Peserta didik tidak menyalin hasil pekerjaan kelompok lain. 3. Peserta didik terbuka atas kesulitan yang dihadapinya. 4. Peserta didik mengkomunikasikan apa yang dirasanya

3. Kriteria penskoran

Kategori	Skor
Empat indikator terpenuhi	4
Tiga indikator terpenuhi	3
Dua indikator terpenuhi	2
Satu indikator terpenuhi	1
Skor = jumlah / 12 x 100	
Keterangan	
75,01 -100,00 = sangat baik	
50,01 -75,00 = baik	
25,01- 50,00 = cukup	

Penilaian Kinerja/ keterampilan

1. Tabel penilaian Kinerja/ keterampilan

no	Nama	Aspek				Skor	nilai
		1	2	3	4		
1	Xxxx	4	4	4	4	16	100

2. Rubrik Penilaian aspek Kinerja/ keterampilan

No	Aspek	Skor	Indikator
1	Melakukan persiapan alat dan bahan untuk percobaan.	4	Mempersiapkan alat dan bahan dengan lengkap
		3	Persiapan alat dan bahan kurang beberapa
		2	Persiapan alat dan bahan percobaan sangat kurang lengkap (hanya tersedia setengah dari semua alat yang digunakan)
		1	Tidak mempersiapkan alat dan bahan sama sekali
2	Melakukan percobaan sesuai intruksi LKPD dengan teman dalam kelompok.	4	Merangkai rel, ticker timer, catu daya , kereta dinamika tepat seperti pada gambar dan perintah LKPD
		3	Merangkai rel, ticker timer, catu daya , kereta dinamika kurang sesuai seperti pada gambar dan perintah LKPD
		2	Merangkai rel, ticker timer, catu daya , kereta dinamika tidak sesuai seperti pada gambar dan perintah LKPD
		1	Tidak merangkai sama sekali
3	Melakukan pengolahan hasil percobaan dengan teman dalam kelompok.	4	Melakukan hasil percobaan dan pengukuran pada pita ketik dengan benar dan tidak menimbulkan kesalahan pengukuran yang signifikan
		3	Melakukan hasil percobaan dan pengukuran pada pita ketik dengan benar tetapi menimbulkan kesalahan pengukuran yang signifikan
		2	Melakukan hasil percobaan dan pengukuran pada pita ketik dengan tidak benar dan

No	Aspek	Skor	Indikator
			menimbulkan kesalahan pengukuran yang sangat signifikan
		1	Tidak melakukan pengolahan hasil percobaan dan melakukan pengukuran pita ketik
4	Membuat laporan hasil percobaan sesuai LKPD.	4	Mengisi dan melengkapi semua tabel dan grafik percobaan GLB dan membuat laporan percobaan sesuai petunjuk LKPD
		3	Mengisi dan melengkapi sebagian tabel dan grafik percobaan GLB dan membuat laporan percobaan sesuai petunjuk LKPD
		2	Mengisi dan melengkapi sebagian tabel dan grafik percobaan GLB dan sebagian membuat laporan percobaan sesuai petunjuk LKPD
		1	Tidak mengisi dan melengkapi tabel dan grafik percobaan GLB dan tidak membuat laporan percobaan sesuai petunjuk LKPD
<p>Pedoman Nilai Kinerja/ keterampilan</p> <p style="text-align: center;">Nilai = (skor x 100) /16</p>			

G. Remedial dan Pengayaan

Remedial : Peserta didik mengerjakan soal dengan tingkat kesulitan yang sama.

Pengayaan : Peserta didik diberikan soal dengan tingkat kesulitan yang ditingkatkan

H. Refleksi Guru dan Peserta Didik

1) Refleksi Guru

1. Apakah pelaksanaan kegiatan pembelajaran pertemuan 1 dan pertemuan 2 sudah sesuai dengan perencanaan?
2. Apa yang dirasa baik pada pertemuan 1 dan pertemuan 2 ?
3. Kesulitan apa yang dihadapi pada pertemuan 1 dan pertemuan 2?
4. Pada tahapan pembelajaran mana yang harus mendapatkan perhatian khusus?
5. Perbaiki apa yang perlu dilakukan pada modul gerak lurus beraturan pada pertemuan lain?

2) Refleksi Peserta Didik

1. Apa yang saya pahami dari pembelajaran hari ini?

2. Bagaimana perasaan saya saat pembelajaran hari ini?
3. Apakah petunjuk pada LKPD dan langkah-langkah percobaan jelas untuk diikuti?
4. Kendala yang saya alami saat : Pembelajaran? Melakukan percobaan? Mengambil data? Mengolah data ke dalam tabel dan grafik? Mempresentasikan? Menarik kesimpulan?

Cileungsi, September 2022

Mengetahui

Kepala SMAS Fajar Dunia

Guru Mata Pelajaran

Suparman, M.Pd

Koswara, S.Pd

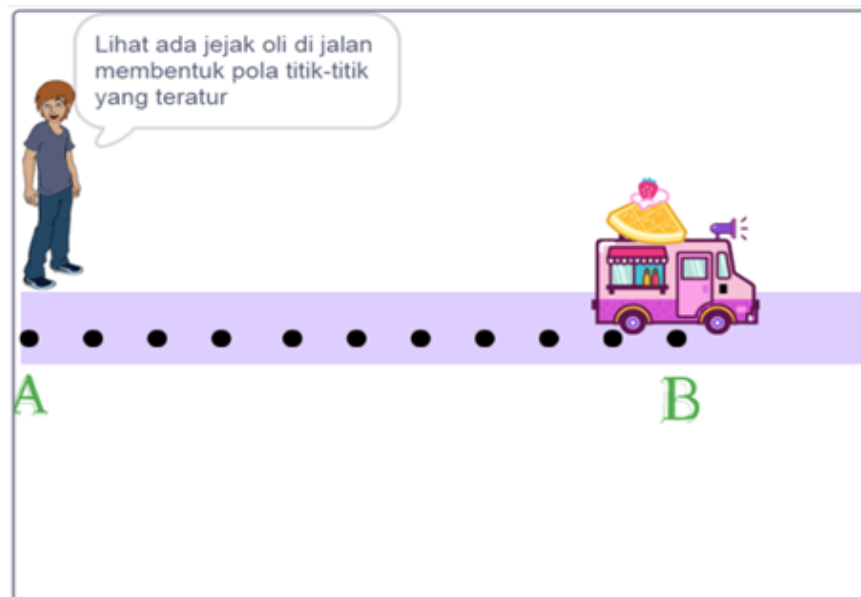


SMAS FAJAR DUNIA

LKPD

PERTEMUAN 1

BESARAN DALAM GERAK LURUS



Nama Peserta Didik :

Nama anggota :

kelompok

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.




Besaran dalam Gerak Lurus

A. Jenis LKPD	Diskusi kelompok
B. Kompetensi Dasar	Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan dan gerak lurus dengan percepatan konstan
C. Indikator	<ol style="list-style-type: none">1. Menjelaskan pengertian gerak2. Menjelaskan perbedaan jarak dan perpindahan3. Menjelaskan perbedaan kelajuan dan kecepatan.4. Mengidentifikasi besaran-besaran fisika pada gerak lurus.5. Menguraikan konsep jarak dan perpindahan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.6. Menguraikan konsep kelajuan dan kecepatan sesaat untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.
D. Tujuan	Peserta didik dapat memahami pengertian gerak, perpindahan, kelajuan dan kecepatan, serta mampu memecahkan masalah tentang kelajuan dan kecepatan dalam kehidupan sehari-hari.
E. Link aplikasi scratch	https://scratch.mit.edu/projects/740456539

Aktivitas 1 (Mengamati Simulasi)


Perhatikan gambar-gambar berikut, kemudian jawab pertanyaan berdasarkan informasi yang diperoleh melalui gambar.

Lihat ada jejak oli di jalan membentuk pola titik-titik yang teratur



A B

Ada berapa titik yang teramati?



A B

1. Ada berapa titik oli yang teramati ?

.....

Coba ukur pakai penggaris jarak antar titik. Berapa cm jarak antar titik?



A B

2. Coba ukur pakai penggaris jarak antar titik. Berapa cm jarak antar titik?

.....

Jadi, Berapa cm perpindahan posisi mobil es krim dari titik A ke titik B?



A B

3. Berapa cm perpindahan posisi mobil es krim dari titik A ke titik B?

.....

Jika waktu tempuh dari titik A ke titik B adalah 4 sekon, maka berapa cm perpindahan mobil es krim dalam 1 sekon?

4. Jika waktu tempuh dari titik A ke titik B adalah 4 sekon. Maka berapa cm perpindahan mobil es krim dalam 1 sekon ?
.....

Selamat, Kamu sudah memahami konsep kecepatan

Kecepatan = $\frac{\text{jarak atau perpindahan}}{\text{Waktu}}$

Atau

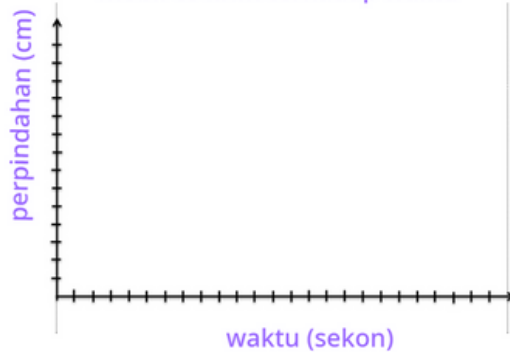
$$v = \frac{s}{t}$$

dengan v = kecepatan benda (m/s)

s = jarak atau perpindahan benda (meter)

t = waktu tempuh benda (sekon)

Gambarlah grafik perpindahan mobil es krim terhadap waktu

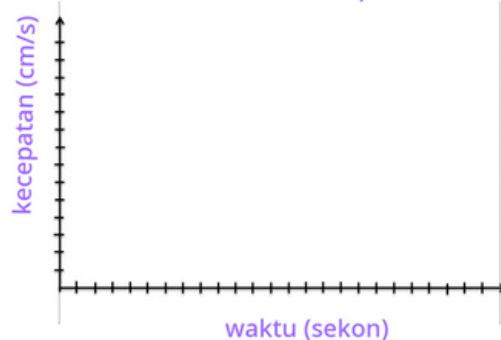


kasus mobil tersebut !

Lihat ada jejak oli di jalan membentuk pola titik-titik yang teratur


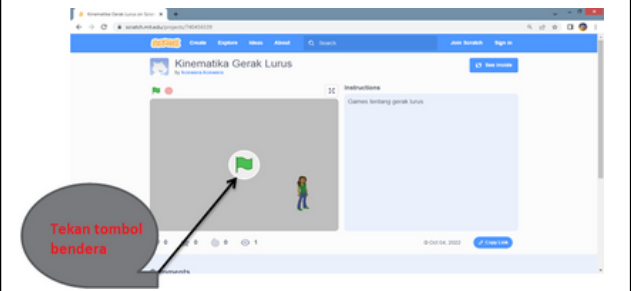

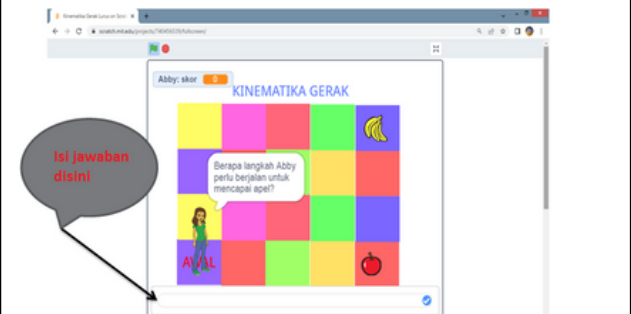
6. Perhatikan bahwa titik-titik itu teratur (Jarak antar titik sama), hal itu menunjukkan bahwa mobil tersebut melakukan GERAK LURUS BERATURAN (GLB). Berapa kecepatan mobil es krim tersebut?.....cm/s

Gambarlah grafik kecepatan mobil es krim terhadap waktu



7. Gambarkan grafik v terhadap t pada kasus mobil tersebut

Aktivitas 2 (Melakukan Percobaan)
Panduan penggunaan aplikasi scratch

 <p>1. Buka browser chrome, pastikan kamu terhubung ke internet. 2.1. Ketik alamat berikut pada kotak pencarian (atau copy paste)</p> <p>https://scratch.mit.edu/projects/740456539</p>	 <p>3. Setelah berhasil terhubung, akan tampil seperti di atas. Tekan tombol bendera berwarna hijau yang terletak di tengah</p>
 <p>4. Tekan tombol full screen</p>	 <p>5. Jawab pertanyaan dengan mengisi tombol dialog yang disediakan lalu tekan ENTER, apabila jawaban kamu benar, akan mendapat skor, jika salah menjawab harus dimulai dari awal (tekan tombol bendera hijau). (ISI HANYA DENGAN ANGKA atau jawaban yang sesuai)</p>

Jawab pertanyaan berdasarkan permainan kuis scratch yang kamu mainkan !

1. Apakah yang terjadi pada Abby ?

.....

2. Apa yang terjadi pada apel atau pisang ?

.....

3. Mengapa Abby dikatakan bergerak ?

.....

4. Bagaimana lintasan yang dilalui Abby ?

.....

5. Apakah Abby saat berjalan dikatakan berpindah tempat ?

.....

6. Kemana arah Abby berjalan untuk mencapai apel?

.....

7. Berapa langkah Abby perlu berjalan untuk mencapai apel?

.....

8. Kemana arah Abby berjalan untuk mencapai pisang?

.....

9. Berapa langkah Abby perlu berjalan untuk mencapai pisang?

.....

10. Berapa langkah jarak yang ditempuh Abby dari posisi awal sampai pada posisi sekarang?

.....

11. Berapa langkah perpindahan yang ditempuh Abby dari posisi awal sampai posisi sekarang?

.....

12. Berapa kecepatan berjalan Abby dari titik ungu ke titik gedung?

.....

13. Berapa kecepatan berjalan Abby dari titik gedung ke titik pohon?

.....

14. Berapa kelajuan rata-rata Abby berjalan?

.....

15. Berapa kecepatan rata-rata Abby berjalan?

.....

16. Buat kesimpulan apa yang dimaksud jarak, perpindahan, kelajuan dan kecepatan !

.....

.....

.....

.....

TUGAS PRESENTASI

Setiap kelompok setelah selesai mengerjakan LKPD
mempresentasikan kesimpulan yang sudah dibuat
pada soal 16 di atas.

Paraf Guru	Paraf Orangtua	Nilai

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**Gerak Lurus Beraturan (GLB)****Pertemuan 2**

Satuan Pendidikan	: SMAS FAJAR DUNIA
Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas/ Semester	: X / Ganjil
Materi Pokok	: Gerak Lurus
Sub Materi	: Gerak Lurus Beraturan
Tahun Pelajaran	: 2022/2023
Hari / Tanggal	:
Alokasi waktu	: 2 x 45 menit (2 JP)



shutterstock.com - 271608296

Sumber gambar: www.shutterstock.com

Nama Peserta didik :

Nama anggota kelompok :

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

7.....

SMAS FAJAR DUNIA

2022

PERCOBAAN GERAK LURUS

A. Kompetensi Dasar

(KD 3.1) menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) berikut penerapannya dalam kehidupan sehari-hari misalnya keselamatan lalu lintas.

(KD 4.1) menyajikan data dan grafik hasil percobaan gerak benda untuk menyelidiki karakteristik gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan berikut makna fisisnya

B. Tujuan Percobaan

Mengamati karakteristik gerak suatu benda, serta dapat digunakan untuk menyelidiki hubungan antara jarak atau perpindahan serta kecepatan dengan waktu tempuh suatu benda.

C. Petunjuk Penggunaan LKPD

Peserta didik membaca dan memahami tujuan percobaan serta mengikuti langkah-langkah percobaan yang terdapat pada LKPD. Melakukan percobaan dengan tertib, melaporkan kepada guru apabila menemui kendala.

D. Indikator

1. Mendefinisikan pengertian GLB
2. Menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak dengan kecepatan konstan (GLB).
3. Menganalisis grafik gerak lurus dengan kecepatan konstan (GLB)
4. Menganalisis konsep gerak lurus dengan kecepatan konstan (GLB) dalam pemecahan masalah.

E. Alat dan Bahan

Alat

No	Nama alat/bahan	Jml
1	Penggaris logam	2
2	Rel presisi	4
3	Penyambung rel	2
4	Kaki rel	2
5	-	
6	Tumpukan berpenjepit	4

No	Nama alat/bahan	Jml
7	Pengetik waktu	2
8	Pita perekam waktu	2
9	Steker perangkai	2
10	Kereta dinamika bermotor	2
11	Catu daya	2
12	Kabel penghubung	4

Sumber Belajar : LKPD, Bahan ajar dan Buku Siswa Fisika Kelas X cetakan Grafindo

F. Mengenai Ticker timer

1) Pengertian Ticker Timer

Ticker timer adalah alat yang digunakan untuk mencatat atau mendeteksi kecepatan suatu trolis. ticker timer dapat diartikan pula yaitu alat yang berfungsi untuk menyetak tanda di pita untuk percobaan hubungan antara percepatan, akselerasi dan sudut kemiringan.. Dalam bidang kajian fisika, Ticker timer juga merupakan alat yang digunakan untuk melakukan percobaan mengenai GLB dan GLBB. Alat ini mempunyai sebuah plat baja yang dapat bergetar 50 kali setiap sekonnya. Setiap kali bergetar plat baja ini akan membuat sebuah tanda titik hitam pada kertas pita yang ditarik oleh benda yang akan diamati gerakannya.

2) Bagian-Bagian pada Ticker Timer

Bagian-bagian dari ticker timer adalah sebagai berikut:

1. **Suatu besi yang dililiti kumparan** yang berfungsi menghasilkan elektromagnet untuk menggetarkan stylus (plat baja).
2. **Tempat tinta (karbon)** yang berfungsi sebagai tempat cetak ketikan-ketikan pada kertas pita (ticker tape).
3. **Stylus (plat baja)** yang berfungsi sebagai penetik rekaman waktu pada kertas karbon.
4. **Ticker tape (kertas pita)** merupakan tempat hasil cetakan yang berupa titik-titik yang berasal dari kertas karbon.

3) Prinsip Kerja Ticker Timer

Pada dasarnya alat ini bekerja dari energi elektromagnetik yang kemudian dapat menggerakkan stylus plat baja menghasilkan ketikan pada kertas karbon yang kemudian tercetak pada kertas pita. prinsip kerja alat ini hampir sama dengan prinsip kerja bel listrik. Elektromagnet dalam ticker timer berupa inti besi yang dililiti kumparan dengan arah belitan yang berbeda. Hal ini dilakukan dengan maksud agar diperoleh magnet yang berbeda jika kumparan tersebut dialiri arus listrik. Ketika sakelar ditekan, terjadi aliran arus listrik. Akibatnya, inti besi lunak menjadi elektromagnet. Elektromagnet ini dapat menarik stylus. Dan stylus akan menekan ticker tape yang berada dibawah karbon sehingga akan terlihat titik hitam pada ticker tape. Selama stylus tersebut menempel pada inti besi. Aliran arus listrik terputus. Hal itu menyebabkan sifat kemagnetan inti besi lunak hilang. Akibatnya, stylus kembali ke posisi semula. Demikianlah hal ini berlangsung berulang-ulang selama terdapat arus yang mengalir. Dan stylus memerlukan waktu $1/50$ sekon untuk satu getaran. Waktu satu getaran ini disebut satu ketikan .

1 ketikan = $1/50$ s atau 0,02 s

5 ketikan = $5 \times 0,02$ s = 0,10 s

10 ketikan = $10 \times 0,02$ s = 0,20 s

Frekuensi listrik yang dipakai $f = 50$ Hz. Berarti tiap 1 detik terjadi 50 ketikan. Untuk 10 ketikan diperlukan waktu seperlima (0,2) sekon. Alat ini dapat bekerja pada tegangan 6V dan 12V AC.

4) Cara Mengkalibrasikan Ticker Timer

Pada dasarnya tidak ada kalibrasi pada ticker timer, hanya saja sebelum digunakan kita periksa terlebih dahulu apakah ticker timer dapat digunakan dan berfungsi dengan baik, lalu pastikan kertas karbon dan ticker tape (kertas ketik) tersedia. Namun agar lebih meyakinkan kita bisa melakukan kalibrasi sebagai berikut:

1. Menjepitkan ticker timer pada meja dan hubungkan dengan catu daya (6 volt). Masukkan ujung pita antara karbon dengan papan . Usahakan supaya pita dapat bergerak bebas. Salah satu teman Anda siap untuk menarik pita tersebut. Beri beban pada ujung tali/kawat mobil-mobilan yang bebas.
2. Hidupkan ticker timer dan tariklah pita tersebut selama 4 atau 5 detik. Gunakan stopwatch untuk memperoleh waktu yang lebih akurat. Pita ditarik sambil berjalan dengan kecepatan yang kira-kira sama.
3. Matikan ticker timer dan beri tanda titik pertama dan terakhir pada pita. Hitung jumlah titik-titik, sebaiknya mulai dengan titik yang kedua

Sumber : <http://vinditaiga.blogspot.com/2017/05/alat-ukur-ticker-timer.html>

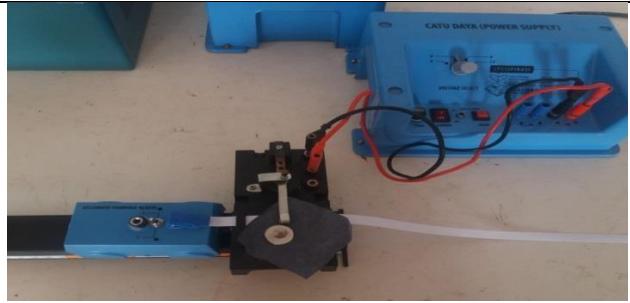
**G. Langkah Kegiatan percobaan GLB
Pertemuan 2**

Langkah	Gambar petunjuk
1. Siapkan 2 rel presisi dan bahan yang akan digunakan	
2. Sambung kedua rel presisi memakai penyambung rel dan pasang pula kaki rel pada kedua ujung rel presisi. Pasanglah tumpukan berpenjepit pada ujung rel presisi.	
3. Tepat di ujung kiri rel presisi, pasang pengetik waktu, lalu siapkan kereta dinamika bermotor di atas rel presisi.	
4. Hubungkan catu daya (masih dalam keadaan off) dengan memakai sepasang kabel. Hubungkan catu daya ke sumber listrik PLN dan atur tegangan keluaran (output) catu daya sesuai dengan tegangan kerja dari pengetik waktu.	
5. Hidupkan motor kereta dinamika dengan menekan tombol ON dan pilih untuk kecepatan rendah (v1), lalu biarkan kereta dinamika bergerak di sepanjang rel presisi. Apakah gerak kereta stabil (tetap) kecepatannya? .Bila tersendat-sendat, gantilah baterai pada kereta dinamika	

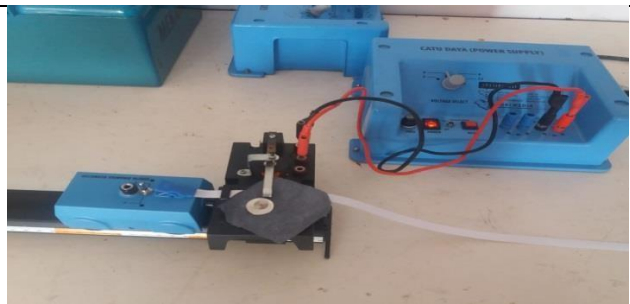
6. Ulangi langkah (5) untuk kecepatan tinggi



7. Bila kereta dinamika sudah stabil, pasanglah pita perekam dibawah kertas karbon pada pengetik waktu dan dihubungkan dengan kereta dinamika.



8. Hidupkan pengetik waktu (tekan tombol ON catu daya), lalu hidupkan motor kereta dinamika dan pilih untuk kecepatan rendah (v_1). Biarkan kereta dinamika bergerak sepanjang rel presisi.




9. Tepat saat kereta dinamika menyentuh tumpukan berpenjepit, tangkaplah kereta dan matikan (tombol OFF pada kereta dan pengetik waktu)



10. Lepaskan pita perekam dari kereta dan pengetik waktu. Periksa titik-titik data rekaman gerak kereta. Bila jarak antar titik berbeda-beda, atur kembali frekuensi pengetik waktu. Bila titik-titik tidak jelas ganti kertas karbon. Ulangi lagi langkah 7, 8 dan 9.



<p>11. Bila telah diperoleh data berupa jarak antar titik cenderung sama, potonglah pita setiap 10 ketikan</p>	
<p>12. Ulangi langkah 7 sampai 11 dengan kecepatan lebih tinggi (v_2)</p>	<p style="text-align: center;">Selamat mencoba</p>
<p>13. Catat dan masukan semua data ke dalam tabel hasil pengamatan</p>	

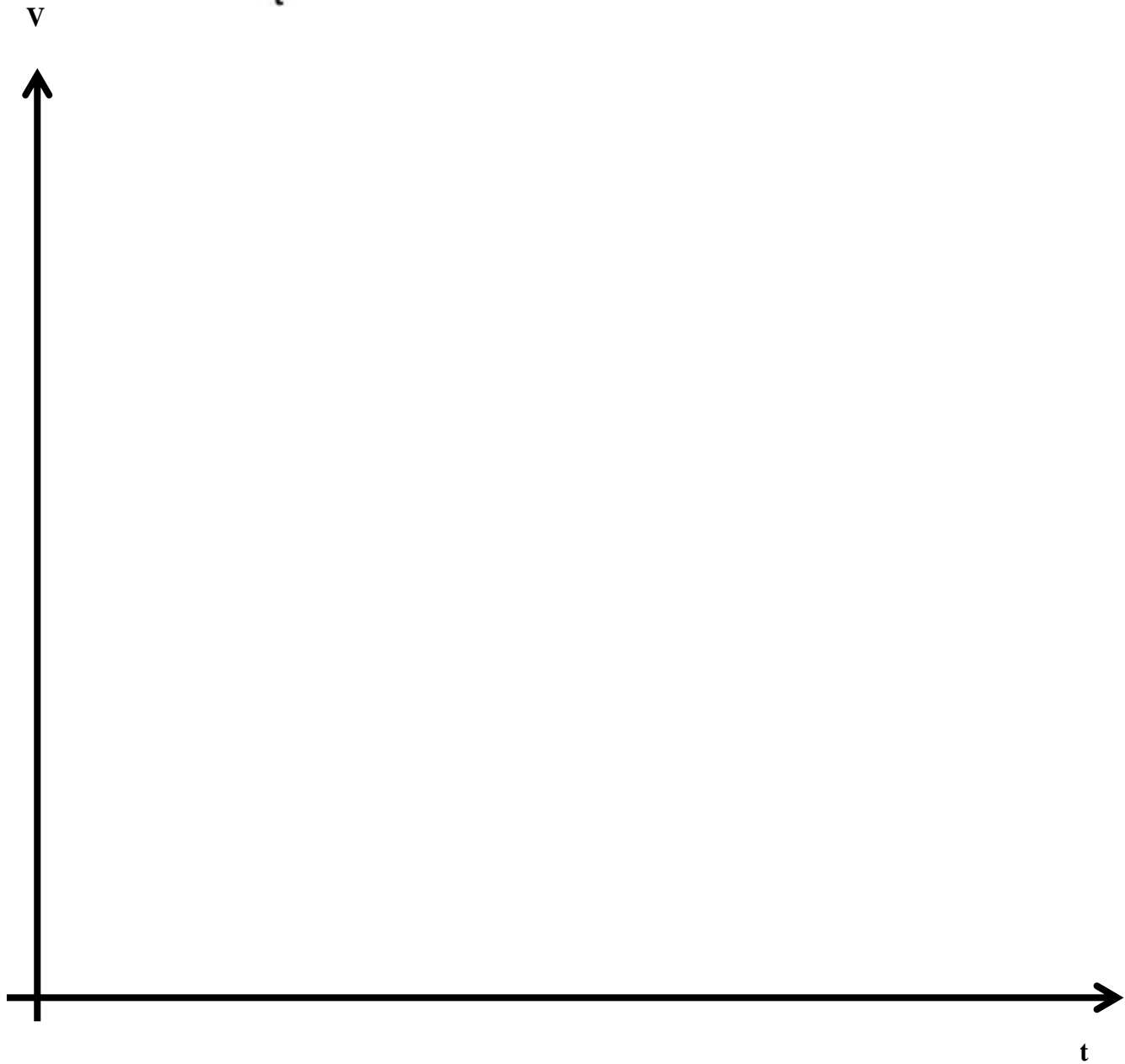
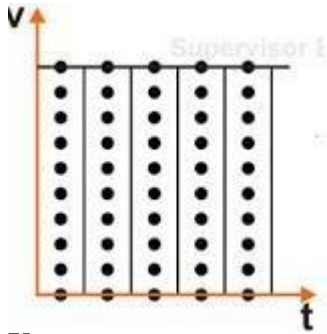
Sumber : Buku petunjuk pelaksanaan percobaan mekanika terbitan porimedia

Hasil Pengamatan Tabel 1

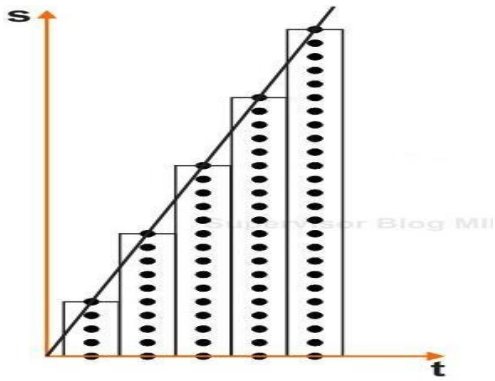
Kereta dinamika dengan kecepatan rendah v_1	
Antara titik ke	Jaraknya (s) mm
1 ke 2
2 ke 3
3 ke 4
4 ke 5
5 ke 6
6 ke 7
7 ke 8
8 ke 9
9 ke 10

LKPD

1. Susunlah potongan pita dari langkah 11 berderet ke arah kanan seperti gambar di bawah untuk kereta dinamika dengan kecepatan rendah v_1 !



2. Susunlah potongan pita dari langkah 1 berderet ke samping kanan seperti gambar di bawah untuk kereta dinamika dengan kecepatan rendah v_1 !

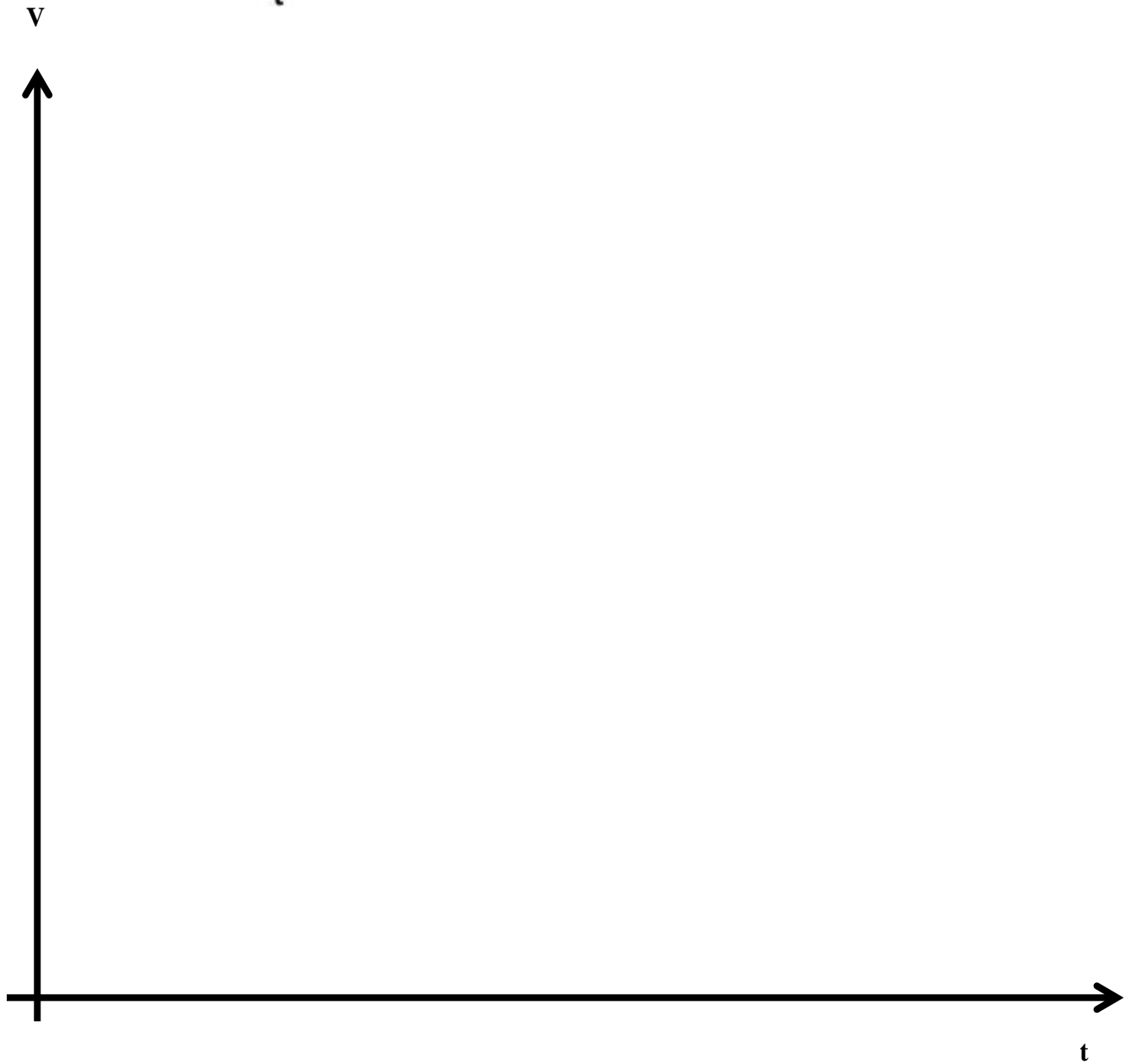
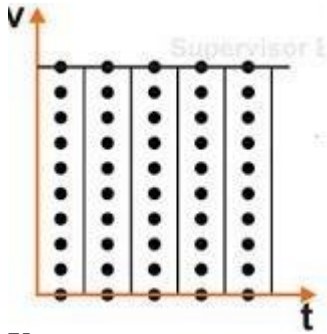


Hasil pengamatan Tabel 2

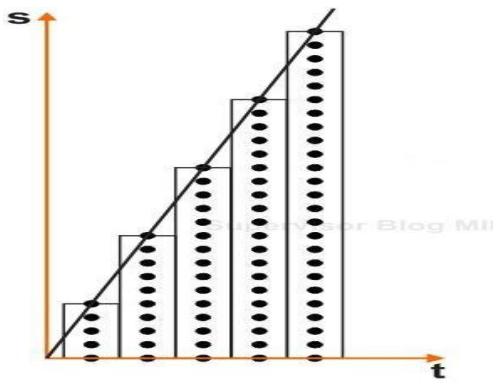
Kereta dinamika dengan kecepatan tinggi v_2	
Antara titik ke	Jaraknya (s) cm
1 ke 2
2 ke 3
3 ke 4
4 ke 5
5 ke 6
6 ke 7
7 ke 8
8 ke 9
9 ke 10

LKPD

1. Susunlah potongan pita dari langkah 11 berderet ke arah kanan seperti gambar di bawah untuk kereta dinamika dengan kecepatan tinggi v_2 !



2. Susunlah potongan pita dari langkah 11 seperti gambar di bawah untuk kereta dinamika dengan kecepatan tinggi v_2 !



H. Masalah untuk Diskusi

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, tentukan:

1. Jelaskan mengapa kita harus membuang beberapa titik bagian depan pita?

Jawab:.....

2. Adakah perbedaan panjang potongan pita yang satu dengan potongan lainnya pada hasil pengamatan tabel 1?

Jawab:

3. Perhatikan grafik jarak dan waktu yang telah dibuat. Dari grafik tersebut, bagaimanakah hubungan antara jarak dan waktu tempuhnya?

Jawab:

4. Bagaimanakah hasil bagi antara jarak dan waktu tempuh pada setiap dua titik?

Jawab:

5. Perhatikan grafik kelajuan dan waktu yang telah dibuat. Dari grafik tersebut, bagaimanakah hubungan antara kelajuan dan waktu tempuhnya?

Jawab:

6. Dari percobaan yang telah dilakukan, bagaimanakah karakteristik gerak lurus beraturan?

Jawab:

I. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan berdasarkan percobaan yang telah anda lakukan!

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

J. Tugas

1. Sebutkan variabel-variabel apa saja yang ada dalam eksperimen!
2. Jelaskan pengertian gerak lurus beraturan (GLB) berdasarkan eksperimen yang telah anda lakukan dan berilah satu contoh dalam kehidupan sehari-hari!
3. Bagaimana hubungan antara jarak dan waktu tempuh, serta kecepatan dengan waktu tempuh pada benda yang bergerak lurus beraturan? Tuliskan dalam persamaan matematis!
4. Raymond mengendarai sepeda motor dengan kecepatan konstan 40 km/jam.

Berapa detik waktu yang dibutuhkan Raymond untuk menempuh jarak sejauh 20 km?

K. Format Laporan

- I. Tujuan :
- II. Dasar Teori :
- III. Data Pengukuran :
- IV. Analisis Data :
- V. Pembahasan :
- VI. Kesimpulan :
- VII. Jawaban Pertanyaan :
- VIII. Daftar Pustaka :
- IX. Anggota Kelompok :

 - 1.....
 - 2.....
 - 3.....
 - 4.....
 - 5.....

Paraf Guru	Paraf Orangtua Peserta Didik	Nilai

**Bahan Ajar
Gerak Lurus**



shutterstock.com - 271608296

Sumber gambar: www.shutterstock.com

Disusun Oleh Koswara, S.Pd

Bahan Bacaan Peserta didik

Gerak Lurus

Gerak merupakan fenomena keseharian yang kita alami dan kita lihat dalam kehidupan sehari-hari. Coba ingat-ingat, dalam satu hari ini anda melakukan gerak apa saja?

(guru sudah melakukan gerak apa saja?)



Gambar 2.1. Berbagai jenis gerak

Perhatikanlah gambar 2.1! Pada gambar tersebut dapat dilihat gambar tangan yang digerakkan, orang yang berjalan, serta jam dengan jarumnya yang bergerak. Di dalam tiga peristiwa yang ditampilkan itu semuanya menunjukkan obyek yang sedang bergerak, meskipun demikian jenis gerak dari tiga fenomena yang ditampilkan tersebut berbeda-beda. Di dalam modul ini kita akan mempelajari salah satu fenomena gerak yang sifatnya ditampilkan oleh orang yang berjalan yaitu gerak lurus.

Oleh karena fenomena gerak merupakan fenomena yang dominan dalam kehidupan sehari-hari kita, maka tidak mengherankan bahwa fenomena tersebut telah menjadi bahan kajian para tokoh ilmuwan sejak awal perkembangan ilmu pengetahuan. Kajian tentang gerak yang sekarang kita kenal sebagai Kinematika, sejauh catatan sejarah perkembangan ilmu pengetahuan, telah menjadi salah satu kajian Aristoteles seorang filsuf Yunani sejak abad keempat sebelum Masehi.

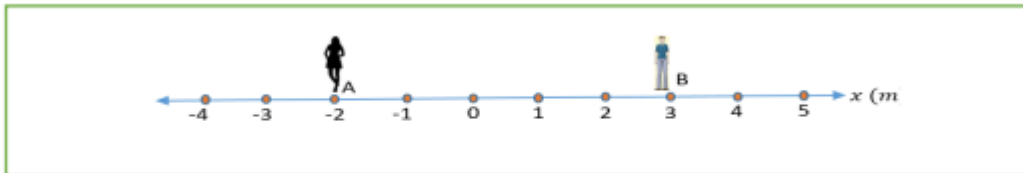
Di dalam ilmu fisika, penilaian terhadap suatu benda bergerak atau tidak bergerak bersifat relatif. Suatu gerakan bersifat relatif karena penilaian apakah suatu benda bergerak atau tidak tergantung pada acuan atau patokan yang dipakai. Ambil contoh seseorang sedang tertidur pulas di dalam kereta api dari Jakarta ke Surabaya. Apabila acuan yang dipakai adalah kursi tempat duduk di mana orang itu sedang tertidur, maka dikatakan bahwa orang tersebut tidak bergerak, ia tetap berada di kursinya di dalam kereta yang sedang membawanya ke Surabaya. Akan tetapi apabila acuan kita adalah stasiun kereta api Gambir di Jakarta, maka orang tersebut dikatakan bergerak karena posisinya makin lama makin jauh dari stasiun kereta api Gambir dan semakin dekat dengan stasiun Surabaya. Jadi jelaslah bahwa penilaian suatu benda bergerak atau tidak bergerak tergantung pada acuan yang dipakai. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa suatu benda dikatakan bergerak apabila dalam suatu kurun waktu tertentu posisinya berubah terhadap titik acuan tertentu. Silahkan Saudara mencari contoh-contoh lain untuk menunjukkan bahwa pernyataan tentang gerak benda harus selalu melibatkan suatu titik acuan.

Posisi, Jarak dan Perpindahan

Posisi merupakan konsep yang sangat penting bukan hanya dalam fisika tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari. Apabila kita menelpon atau berkomunikasi melalui pesan

tertulis dengan seseorang, sangat sering kita bertanya: “Posisi Anda di mana?” Manusia akan merasa bingung dan tertekan apabila tidak mengetahui sedang berada di mana. Pada zaman sekarang, posisi seseorang atau sesuatu di alam semesta sudah sangat mudah ditentukan dengan adanya teknologi Global Positioning System (GPS).

Lokasi keberadaan suatu benda disebut posisi. Ada berbagai cara untuk menyatakan posisi suatu benda. Di dalam pembahasan ini, posisi benda dinyatakan dengan menggunakan sistem koordinat Cartesius tegak, dan karena topik yang dibahas adalah Gerak Lurus, maka sistem koordinat Cartesian yang dipergunakan adalah sistem satu dimensi, bisa sumbu X, atau sumbu Y, atau bisa pula sumbu Z.



Gambar 2.2. Posisi A dan B dalam garis horisontal

Pada gambar 2.2 posisi A adalah $x = -2$ m dan posisi B adalah $x = 3$ m

Suatu benda dinyatakan berpindah tempat apabila posisi benda tersebut berubah terhadap acuan tertentu. Apabila suatu benda berpindah, maka ada dua besaran yang terlibat di dalam fenomena tersebut yaitu jarak dan perpindahan. Jarak (Distance) merupakan besaran skalar yang menyatakan panjang lintasan yang dilalui oleh suatu benda yang berpindah. Ketika membicarakan jarak, persoalan arah tidak diperhitungkan.

Contoh 1:

Pada gambar 2.2, apabila A dan B bertukar posisi maka kedua orang tersebut menempuh jarak yang sama yaitu 5 m. Sementara itu, pada gambar 2.3, apabila P dan Q bertukar posisi, P dan Q menempuh jarak yang sama pula yaitu 8 m.

Contoh 2:

Seseorang menempuh perjalanan dari Yogyakarta sejauh 35 km ke Magelang. Sementara itu, ada juga orang lain yang menempuh perjalanan dari Magelang sejauh 35 km sampai ke Yogyakarta.

Perpindahan (Displacement) merupakan besaran vektor yang menyatakan perbedaan antara posisi awal dengan posisi akhir suatu benda yang bergerak. Karena merupakan besaran vektor, maka informasi tentang perpindahan suatu benda harus mengandung dua unsur yaitu panjang dan arah.

Contoh 1:

Pada gambar 2.2 apabila A dan B bertukar posisi, untuk bertukar posisi tersebut masing-masing menjalani perpindahan yang berbeda. Orang A berpindah sejauh 5 m, diperoleh dari $3\text{m} - (-2\text{m}) = 5\text{m}$. Sedangkan orang B berpindah sejauh $-2\text{m} - 3\text{m} = -5\text{m}$. Tanda positif (+) pada perpindahan A menunjukkan bahwa A berpindah ke kanan dan tanda negatif (-) pada perpindahan B menunjukkan bahwa B berpindah ke kiri.

Contoh 2:

Pada Gambar 2.3 apabila P dan Q bertukar posisi masing-masing menjalani

perpindahan yang berbeda, berpindah sejauh $4\text{m} - (-4\text{m}) = 8\text{m}$, sedangkan Q berpindah sejauh $-4\text{m} - 4\text{m} = -8\text{m}$. Tanda positif pada perpindahan P menunjukkan bahwa P berpindah ke atas sedangkan tanda negatif pada perpindahan Q menyatakan bahwa benda berpindah ke bawah.

Contoh 3:

Seorang mahasiswa berjalan sejauh 5 m ke timur. Perhatikan baik-baik di dalam pernyataan tersebut, 5 m menyatakan panjang perpindahan sementara ke timur menyatakan arah perpindahan.

Kecepatan (velocity) dan kelajuan (speed)

Pada bagian awal pembahasan tentang Gerak Lurus telah dibahas konsep-konsep dasar posisi, jarak dan perpindahan. Telah dipelajari pula bahwa suatu benda dinyatakan berpindah apabila dalam selang waktu tertentu posisi benda berubah terhadap acuan tertentu.

Para fisikawan selalu berusaha mendeskripsikan keadaan suatu benda dengan suatu besaran tertentu. Kecepatan merupakan besaran yang mendeskripsikan keadaan gerak benda. Dengan mencermati besaran kecepatan suatu benda pada suatu saat tertentu, dapat diketahui apakah suatu benda bergerak atau tidak dan Bergeraknya ke mana. Selain itu apabila pencermatan terhadap kecepatan benda dilakukan dalam selang waktu tertentu maka dapat diketahui apakah benda yang diamati bergerak makin cepat atau makin lambat.

Kecepatan rata-rata

Kecepatan rata-rata adalah perpindahan per satuan waktu atau dinyatakan dalam persamaan berikut ini:

Kecepatan rata-rata suatu benda yang bergerak dihitung dengan persamaan :

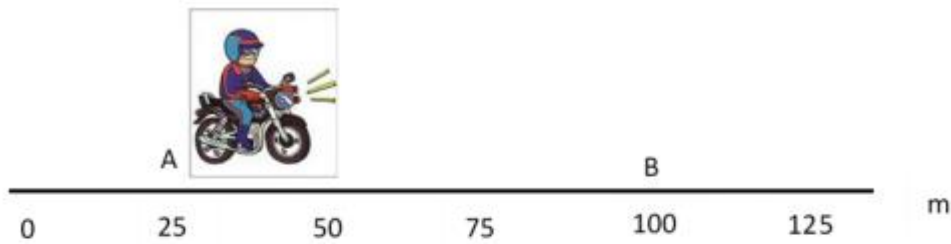
$$\text{Kecepatan rata - rata} = \frac{\text{Perpindahan}}{\text{Waktu}}$$

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{t}$$

Karena perpindahan merupakan besaran vektor dan waktu adalah besaran skalar, maka kecepatan merupakan besaran vektor pula, memiliki besar dan arah.

Contoh 1:

Seorang pengendara sepeda motor berpindah dari A ke B dalam waktu 3 sekon.



Gambar 2.5 Posisi sepeda motor

Kecepatan rata-rata pengendara sepeda motor pada Gambar 2.5 adalah:

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t} = \frac{(100 - 25)m}{3 s} = \frac{75 m}{3 s} = 25 m/s$$

Apabila orang itu kembali dari B ke A dalam waktu 5 sekon, maka kecepatan rata-rata orang tersebut ketika kembali adalah:

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{t} = \frac{(25 - 100)m}{5 s} = \frac{-75 m}{5 s} = -15 m/s$$

Catatan: Dalam pembahasan ini pengukuran waktu dimulai dari $t = 0$ s, oleh karena itu $\Delta t = t$.

Perhatikan bahwa ketika bergerak dari A ke B, nilai kecepatan pengendara motor adalah 25 m/s dan arahnya ke kanan, sedangkan ketika orang tersebut bergerak dari B ke A nilai kecepatannya 15 m/s dan arahnya ke kiri.

Dua kecepatan di atas memberi informasi kepada kita mengenai arah, ke kanan atau ke kiri yang ditunjukkan oleh tanda bilangan positif atau negatif, dan nilai. Nilai kecepatan menyatakan seberapa cepat benda itu bergerak. Nilai kecepatan yang besar berarti dalam waktu singkat menempuh jarak yang panjang/jauh sedangkan nilai kecepatan yang kecil menunjukkan bahwa jarak yang ditempuhnya dalam selang waktu yang sama lebih pendek.

Istilah yang sering dipakai untuk menyatakan nilai kecepatan adalah kelajuan. Karena hanya menyatakan nilai dari kecepatan dan tidak memiliki arah, maka kelajuan merupakan besaran vektor. Dalam bahasa Inggris, kelajuan disebut speed, sedangkan kecepatan disebut velocity

Kelajuan rata-rata suatu benda yang bergerak didefinisikan sebagai

$$\text{Kelajuan rata-rata} = \text{jarak} / \text{waktu}$$

Pada kendaraan bermotor terdapat suatu alat bernama speedometer, alat tersebut berfungsi untuk mengukur kelajuan sesaat kendaraan yang sedang bergerak. Alat tersebut mengukur nilai kecepatan, yang menyatakan seberapa cepat kendaraan bergerak, tetapi tidak menyatakan arah dari gerak kendaraan.

Kecepatan sesaat adalah kecepatan suatu benda pada suatu waktu tertentu (v_t), indeks t pada v menyatakan waktu ketika kecepatan itu terjadi. Kecepatan sesaat didefinisikan sebagai:

$$\vec{v}_t = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$$

Persamaan 2.2

Persamaan (2.2) dapat diartikan bahwa kecepatan sesaat merupakan kecepatan dalam selang waktu tertentu di mana selang waktu tersebut sangat kecil, mendekati nol. Apabila dalam suatu kurun waktu tertentu benda bergerak dengan kecepatan tetap, maka benda itu disebut mengalami Gerak Lurus Beraturan (GLB). Dengan kata lain dapat dikatakan bahwa benda yang bergerak lurus beraturan adalah benda yang bergerak dengan kecepatan tetap.

Posisi benda yang melakukan GLB

Pada uraian tentang kecepatan rata-rata telah didefinisikan bahwa:

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{x}}{t}$$

atau $\Delta \vec{x} = \vec{v}t$

Δx adalah perpindahan yang dilakukan oleh benda, apabila posisi awal benda adalah x_0 maka posisi x setelah mengalami perpindahan adalah:

$$\vec{x} = \vec{x}_0 + \Delta \vec{x} = \vec{x}_0 + \vec{v}t \quad (2.3)$$

Persamaan di atas menyatakan posisi benda setelah berpindah selama t sekon sejauh Δx . Pada persamaan 2.3 di atas, posisi yang dinyatakan oleh x adalah besaran vektor. Tanda positif atau negatif menyatakan posisi terhadap titik asal. Pada sumbu horizontal, x positif berarti posisi benda berada di sebelah kanan titik asal dan x negatif menyatakan bahwa benda berada di sebelah kiri titik asal.

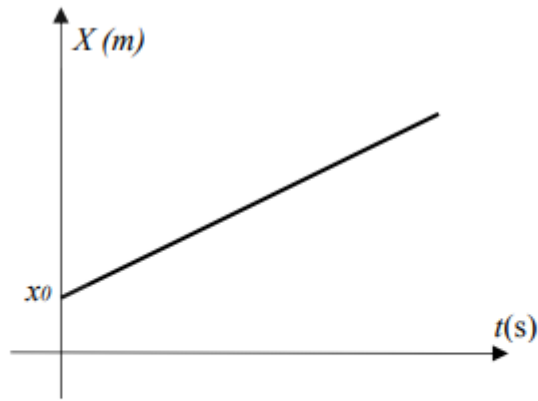
Catatan: Banyak siswa menganggap persamaan (2.3) yaitu persamaan posisi sebagai persamaan jarak. Para siswa tersebut belum bisa membedakan posisi dengan jarak.

Representasi Grafik dari GLB

Grafik merupakan representasi visual dari variabel-variabel suatu keadaan. Dengan grafik keadaan suatu fenomena seringkali dapat diketahui dan dimengerti dengan lebih mendalam. Fenomena gerak benda juga dapat dinyatakan dengan grafik. Berikut ini dibahas representasi grafik dari keadaan gerak benda.

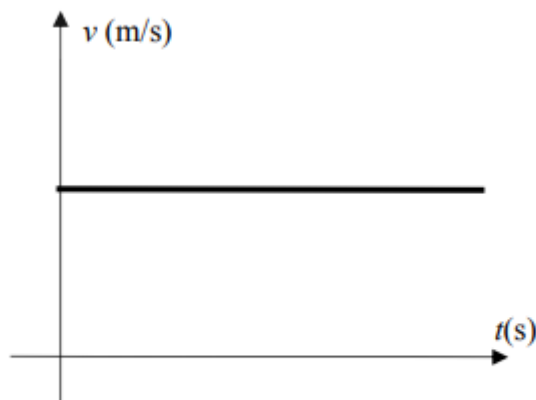
1. Grafik GLB

a) Grafik posisi vs waktu benda bergerak lurus beraturan



Gambar 2.6 Grafik menunjukkan benda bergerak dengan kecepatan tetap mulai dari titik x_0

b) Kecepatan vs waktu benda bergerak lurus beraturan



Gambar 2.7 Grafik Kecepatan benda yang bergerak lurus beraturan tetap

Percepatan

Peristiwa di dalam realitas banyak benda yang mula-mula diam kemudian bergerak atau sebaliknya benda yang mula-mula bergerak kemudian berhenti. Adapula benda yang mula-mula bergerak lambat menjadi cepat atau sebaliknya. Benda-benda tersebut mengalami perubahan kecepatan. Di dalam peristiwa yang kita temui sehari-hari, sangat jarang ada benda yang terus menerus bergerak dengan kecepatan tetap. Untuk menjelaskan peristiwa yang disebutkan di atas, di dalam fisika dikenal konsep percepatan. Dikenal dua jenis percepatan yaitu percepatan rata-rata dan percepatan sesaat. Percepatan rata-rata dalam suatu selang waktu adalah perubahan kecepatan selama selang waktu tersebut dibagi waktu terjadinya perubahan tersebut. Secara matematis, percepatan rata-rata ditulis:

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{\Delta t} \quad (2.4)$$

Percepatan ditulis secara sederhana:

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \quad (2.5)$$

Sementara itu, percepatan sesaat dirumuskan sebagai berikut:

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \quad (2.6)$$

Persamaan tersebut dapat juga dinyatakan dalam bentuk:

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \quad (2.7)$$

Percepatan merupakan besaran vektor, memiliki nilai dan arah.

Tanda positif atau negatif dari percepatan tidak serta merta dapat diartikan membuat gerak benda menjadi semakin cepat (mempercepat) atau mengakibatkan gerak benda semakin lambat (memperlambat). Untuk mengambil kesimpulan gerak benda dipercepat atau diperlambat harus dilihat pula arah kecepatan benda tersebut. Apabila arah kecepatan sama dengan arah percepatan maka gerak benda semakin cepat atau dipercepat, sedangkan apabila arah percepatan berlawanan dengan arah kecepatan maka gerak benda diperlambat atau benda mengalami perlambatan. Benda yang dalam geraknya mengalami percepatan tetap disebut benda itu mengalami Gerak Lurus Berubah Beraturan. Pernyataan berubah beraturan menunjuk pada kecepatan yang berubah secara teratur. Konsep percepatan yang dirumuskan di atas, apabila diterapkan ke dalam keadaan umum di mana kecepatan mula-mula benda v_0 dan kecepatan benda setelah bergerak selama t sekon berubah menjadi v_t , maka percepatan rata-rata benda dapat ditulis:

$$a = \frac{v_t - v_0}{t}$$

atau dapat ditulis pula menjadi

$$v_t = v_0 + at \quad (2.8)$$

Kecepatan rata-rata benda yang bergerak lurus berubah beraturan dengan kecepatan mula-mula v_0 dan berubah menjadi v_t setelah t sekon adalah:

$$v = \frac{v_0 + v_t}{2}$$

Selanjutnya, bagaimana persamaan posisi benda yang bergerak lurus berubah beraturan? Persamaan posisi benda yang bergerak lurus berubah beraturan dapat dicari dengan menggunakan persamaan posisi benda yang bergerak lurus beraturan dengan posisi awal x_0 .

$$\text{Pada gerak lurus beraturan berlaku: } x = x_0 + vt$$

Apabila variabel kecepatan pada persamaan di atas diganti dengan kecepatan rata-rata pada benda yang bergerak lurus berubah beraturan, persamaan di atas menjadi:

$$x = x_0 + \left(\frac{v_0 + v_t}{2}\right)t$$

$$x = x_0 + \left(\frac{v_0}{2}t + \frac{v_t}{2}t\right)$$

Selanjutnya, variabel vt pada persamaan 2.8 disubstitusi dengan persamaan percepatan, menjadi:

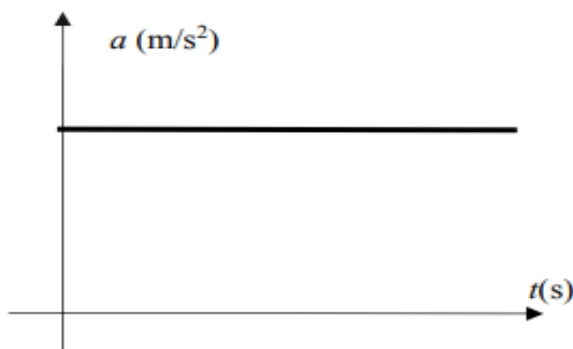
$$x = x_0 + \frac{v_0}{2}t + \frac{(v_0 + at)}{2}t$$

$$x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2 \quad (2.9)$$

Representasi grafik Gerak Lurus Berubah Beraturan

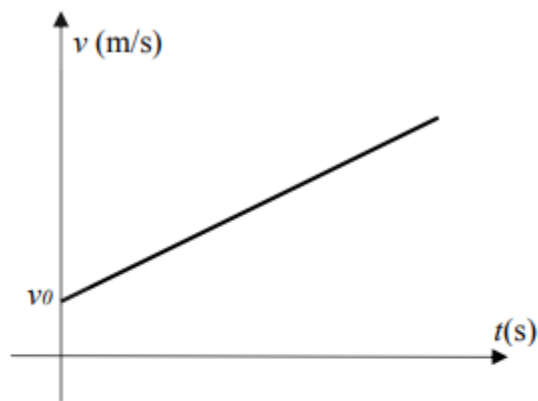
Sebagaimana di dalam pembahasan tentang gerak lurus beraturan, hubungan antara besaran-besaran pada peristiwa gerak lurus berubah beraturanpun dapat dinyatakan dengan grafik.

1. Grafik percepatan vs waktu benda bergerak lurus berubah beraturan



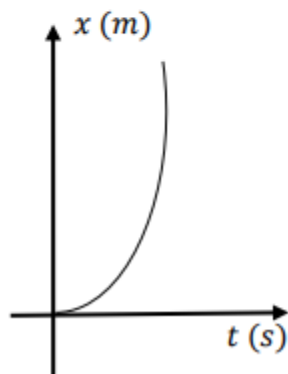
Gambar 2.8 Grafik Percepatan benda yang bergerak lurus berubah beraturan tetap

2. Grafik kecepatan vs waktu benda bergerak lurus berubah beraturan



Gambar 2.9 Grafik Kecepatan benda yang bergerak lurus berubah beraturan berubah secara teratur. Pada grafik di samping benda bergerak dengan kecepatan awal v_0

3. Grafik posisi vs waktu benda bergerak lurus berubah beraturan



Gambar 2.10 Grafik dengan percepatan positif ($a > 0$) berbentuk parabola terbuka ke atas dengan kecepatan awal

Glosarium

Ticker timer	: pengetik waktu
Velocity	: kecepatan
Distance	: Jarak
Konstan	: Tetap
Fenomena	: kejadian
GPS	: global positioning system
Displacement	: perpindahan
Speed	: kelajuan

Daftar Pustaka

Panduan percobaan mekanika

Porimedia. 2016. Panduan Percobaan Mekanika. Jakarta Timur : Porimedia.

Bahan bacaan pendidik dan peserta didik

Sarkim, Tarsisius. 2022. Pendalaman Materi FISIKA MODUL1 Kinematika. Jakarta :
Kemendikbudristek.

MEDIA PEMBELAJARAN

Pertemuan 1

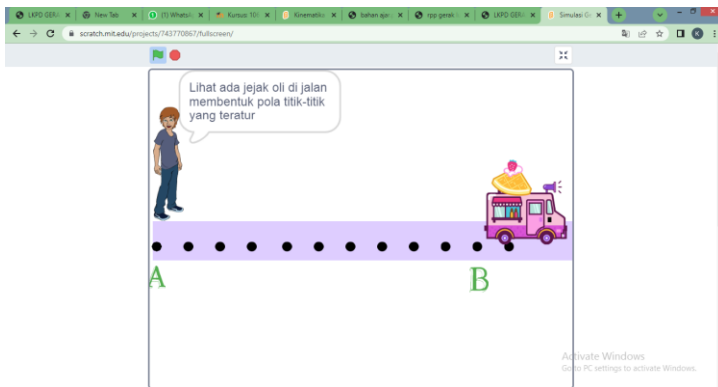
GAMBAR



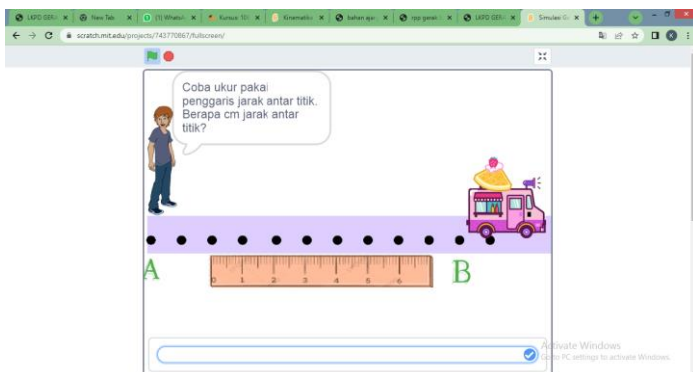
SIMULASI

<https://scratch.mit.edu/projects/743770867/fullscreen/>

Halaman 1



Halaman 2



Halaman 3



Halaman 4



Permainan/ games Kinematika gerak

<https://scratch.mit.edu/projects/740456539/fullscreen/>

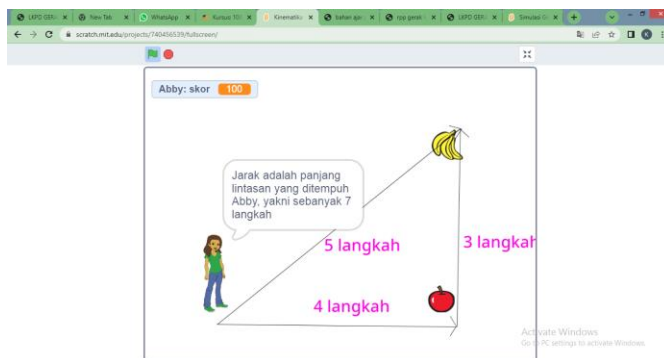
Halaman 1



Halaman 2



Halaman 3



Halaman 4



Halaman 5



Halaman 6



Halaman 7



Pertemuan kedua

Video

Ticker Timer || Percobaan GLB dan GLBB

186 views Aug 28, 2022 Bismillahirrahmanirrahim
Pada video kali ini, saya mencoba menjelaskan bagaimana cara melakukan praktikum GLB ...more

Better Writing
Ad - grammarly.com

Jembatan Golden Gate | Puncak Teknik
Lesics Indonesian
2.8M views · 3 weeks ago

Besaran dan Pengukuran kelas 7 SMP (bag 2) - Jangka Soron...
Channel Edu
540 views · 1 year ago

Flagship Murah Keren!! INFINIX Zero Ultra Review, Genshin...
DHIARCOM
52K views · 1 day ago

Hukum Pascal & Hukum Archimedes kelas 8 SMP ||...

Lampiran 1. Diagnostik Kognitif

Lembar Diagnostik Kognitif

1. Dari besaran-besaran berikut, yang bukan termasuk besaran pokok adalah...
 - a. Panjang, luas, massa
 - b. Waktu, intensitas cahaya, berat
 - c. Gaya, tekanan, kecepatan
 - d. Waktu, tekanan, gaya
 - e. Panjang, tekanan, waktu

2. Momentum memiliki dimensi yang sama dengan dimensi besaran...
 - a. Impuls
 - b. Energi
 - c. Gaya
 - d. Tekanan
 - e. Percepatan

3. Berikut ini yang bukan merupakan besaran-besaran vektor adalah...
 - a. Perpindahan
 - b. Berat
 - c. Percepatan
 - d. Momentum
 - e. Massa jenis

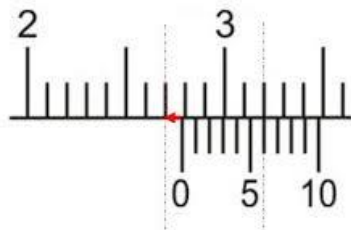
4. Anto menempuh perjalanan 100 km dengan menggunakan mobil, pada 50 km pertama, kelajuan mobil Anto 40 km/jam. Kelajuan Mobil Anto di 50 km kedua untuk mendapatkan kelajuan rata-rata 50 km/jam adalah...
 - a. 60 km/jam
 - b. 42 km/jam
 - c. 36 km/jam
 - d. 33 km/jam
 - e. 12 km/jam

5. Ilmu yang mempelajari kondisi jangka panjang dari dinamika fisik atmosfer (cuaca dan iklim) adalah...
 - a. Meteorologi
 - b. Ekologi
 - c. Geologi
 - d. Klimatologi
 - e. Hidrologi

6. Hakikat fisika sebagai proses meliputi...
 - a. Hukum-hukum, teori-teori, asas
 - b. Observasi, teori-teori, eksperimen
 - c. Observasi, eksperimen, penelitian
 - d. Hukum-hukum, penelitian, asas
 - e. Hukum-hukum, teori-teori, penelitian

7. Teori relativitas Einstein, dalam hakikat ilmu fisika termasuk...
 - a. Fisika sebagai proses
 - b. Fisika sebagai sikap
 - c. Fisika sebagai produk
 - d. Fisika sebagai dasar
 - e. Fisika sebagai fondasi

8. Ahmad adalah seorang penera/pengukur yang bertugas untuk mengecek apakah penjual bahan bakar menggunakan takaran yang benar. Hasil dari sampel pengukuran, ternyata jumlah pembelian dan jumlah takaran bensin yang keluar tidak sesuai. Kemudian Ahmad melaporkan temuan dari hasil investigasinya sesuai faktualnya. Dalam hakikat fisika yang dilakukan Ahmad adalah...
 - a. Fisika sebagai proses
 - b. Fisika sebagai sikap
 - c. Fisika sebagai produk
 - d. Fisika sebagai dasar
 - e. Fisika sebagai fondasi



9. Hasil pengukuran jangka sorong yang sesuai dengan gambar diatas adalah...
cm
- 2,42 cm
 - 2,56 cm
 - 2,76 cm
 - 2,83 cm
 - 2,86 cm
10. Ani dan Haryanto berjarak 300 meter berlari cepat beraturan saling mendekati dalam waktu bersamaan dengan kecepatan masing-masing 10 m/s dan 15 m/s. Kapan dan dimana mereka akan berpapasan ?

Kunci Jawaban soal Diagnostik Kognitif

No	Kunci Jawaban	No	Kunci jawaban
1	C	6	C
2	A	7	C
3	E	8	B
4	A	9	C
5	C	10	t = 12 sekon jarak dari posisi awal Ani 120 meter

Penilaian Sumatif (kisi-kisi)

Kisi-Kisi Penilaian Sumatif

Sekolah : SMAS Fajar Dunia

Mata Pelajaran : Fisika

Jumlah Soal : 10

Bentuk soal : Esai

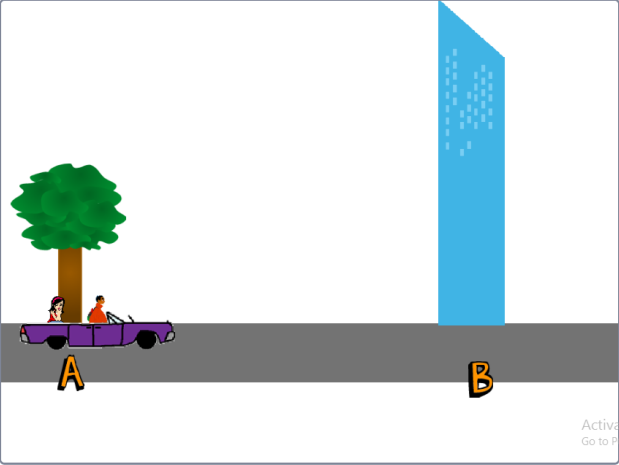
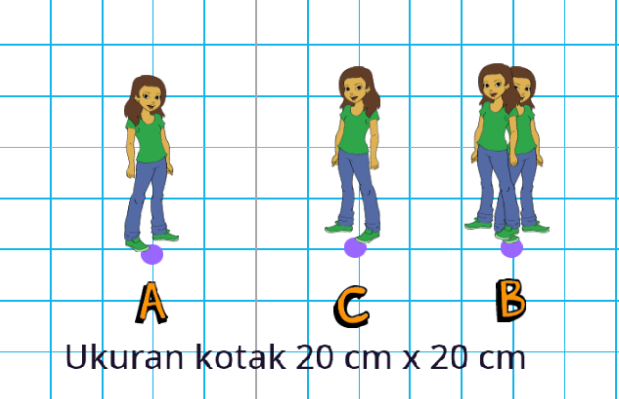
Penyusun : Koswara,S.Pd

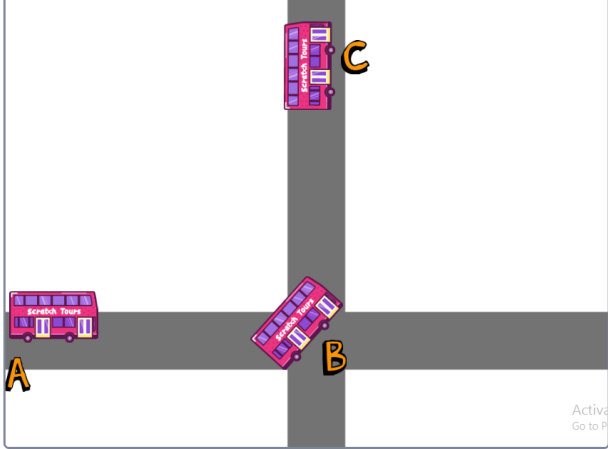
Alokasi waktu :-

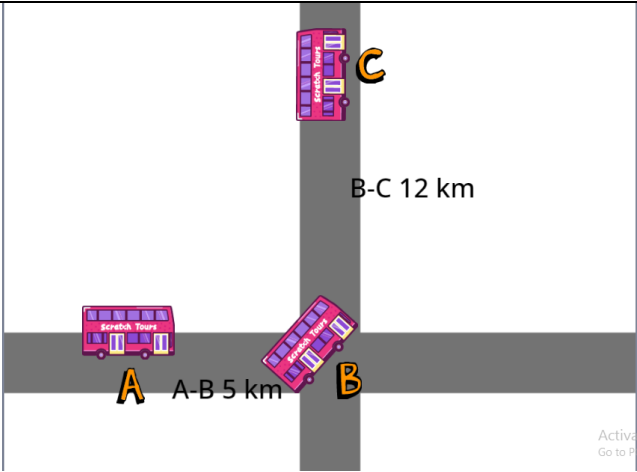
KD 3.4 Menganalisis besaran-besaran fisis pada gerak lurus dengan kecepatan konstan(tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan(teteap) berikut makna fisisnya.


Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator soal	Bentuk soal	Level soal	Nomor soal
3.4.1 Menjelaskan pengertian gerak	Disajikan gambar, Peserta didik mampu menjelaskan pengertian gerak	Esai	2	1
3.4.2 Menjelaskan perbedaan jarak dan perpindahan	Disajikan gambar, Peserta didik mampu menjelaskan perbedaan jarak dan perpindahan	Esai	2	2
3.4.3 Menjelaskan perbedaan kelajuan dan kecepatan	Disajikan gambar dan data dalam bentuk cerita, Peserta didik mampu menjelaskan perbedaan kelajuan dan kecepatan	Esai	2	3
3.4.4 Mengidentifikasi besaran-besaran fisika pada gerak lurus	Peserta didik mampu mengidentifikasi besaran-besaran fisika pada gerak lurus	Esai	2	4

Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator soal	Bentuk soal	Level soal	Nomor soal
3.4.5 Menguraikan konsep jarak dan perpindahan untuk pemecahan masalah sederhana dalam kehidupan sehari-hari.	Disajikan gambar dan data perjalanan sebuah mobil dengan lintasan tertentu, peserta didik mampu membedakan antara jarak dan perpindahan mobil pada gerak mobil tersebut.	Esai	2	5
3.4.6 Menguraikan konsep kelajuan dan kecepatan untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari.	Disajikan gambar dan data perjalanan mobil dengan lintasan dan waktu tempuh dalam bentuk soal cerita, peserta didik mampu membedakan antara kelajuan dan kecepatan.	Esai	2	6
3.4.7 Mendefinisikan pengertian GLB	Peserta didik mampu menjelaskan pengertian GLB	Esai	2	7
3.4.8 Menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak lurus dengan kecepatan konstan(tetap)	Disajikan gambar dan data tentang GLB, peserta didik mampu menganalisis besaran fisika yang ada pada data	Esai	3 (HOTS)	8
3.4.9 Menganalisis grafik gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap).	Disajikan grafik s-t pada GLB, peserta didik mampu menentukan besaran variabel terkait	Esai	3	9
3.4.10 Menganalisis konsep gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dalam pemecahan masalah.	Disajikan gambar, peserta didik mampu menganalisis karakteristik gerak yang terjadi dari gambar yang disajikan	Esai	3	10

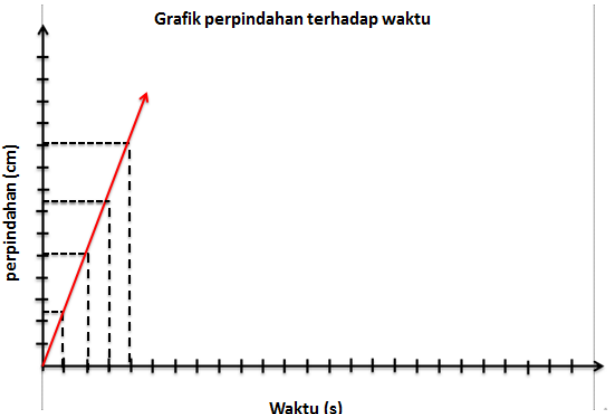
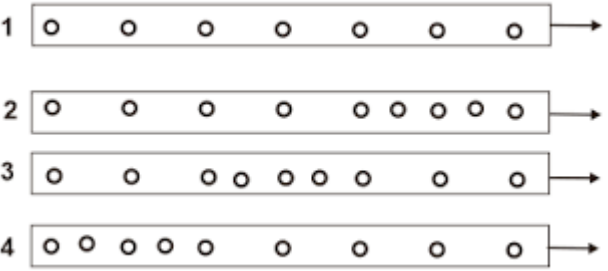
Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator soal	Soal	Skor	Jawaban
3.4.1 Menjelaskan pengertian gerak	Disajikan gambar, Peserta didik mampu menjelaskan pengertian gerak	 <p>Perhatikan gambar. Doni dan Ica menuju ke sebuah gedung. Ica duduk diam pada mobil dikemudikan Doni bergerak dari titik A ke titik B, Apakah Ica dikatakan bergerak? jelaskan!</p>	10	Ya, Ica dikatakan bergerak karena berpindah kedudukan dari kerangka acuan awal yakni titik A ke titik B.
3.4.2 Menjelaskan perbedaan jarak dan perpindahan	Disajikan gambar, Peserta didik mampu menjelaskan perbedaan jarak dan perpindahan	 <p>Ukuran kotak 20 cm x 20 cm</p>	10	<p>Jarak tempuh = $AB + BC$ $= 7 \cdot 20 + 3 \cdot 20$ $= 140 + 60 \text{ cm}$ $= 200 \text{ cm}$</p> <p>Perpindahan = $AB - BC$ $= 140 - 60$ $= 80 \text{ cm}$</p>

Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator soal	Soal	Skor	Jawaban
		Ica bergerak dari titik A ke titik B, kemudian berbalik arah kembali ke titik C, berapa jarak dan perpindahan yang ditempuh Ica?		
3.4.3 Menjelaskan perbedaan kelajuan dan kecepatan	Disajikan gambar dan data dalam bentuk narasi/cerita, Peserta didik mampu menjelaskan perbedaan kelajuan dan kecepatan	 <p>Sebuah mobil bergerak dari arah barat ke timur menempuh jarak 2 km dalam waktu 30 menit. Kemudian berbelok sesaat dan bergerak ke arah utara menempuh jarak 1,5 km dalam waktu 30 menit.</p> <p>a. Nyatakan kelajuan pada saat bergerak ke timur dan ke utara dalam bentuk km/jam ! b. Berapa kelajuan rata-rata gerak mobil tersebut (km/jam)? c. Berapa kecepatan rata-rata mobil tersebut dan kemana arahnya ? v dalam km/jam</p>	10	$V_{ab} = 2 \text{ km}/30 \text{ menit}$ $V_{ab} = 4 \text{ km}/\text{jam}$ $V_{bc} = 1,5 \text{ km}/30 \text{ menit}$ $V_{bc} = 3 \text{ km}/\text{jam}$ $S_{ab} = 2 \text{ km}$ $S_{bc} = 1,5 \text{ km}$ $S_{ac} = 2,5 \text{ km}$ $t = 60 \text{ menit} = 1 \text{ jam}$ a. $V_{ab} = 4 \text{ km}/\text{jam}$ $V_{bc} = 3 \text{ km}/\text{jam}$ b. kelajuan rata-rata $v(\text{rata-rata}) = (S_{ab} + S_{bc})/t$ $v \text{ rata-rata} = (2 + 1,5)/1 = 3,5/1$ $v \text{ rata-rata} = 3,5 \text{ km}/\text{jam}$ c. kecepatan rata-rata = v $v = \text{perpindahan}/t$ $v = 2,5 / 1$ $v = 2,5 \text{ km}/\text{jam}$ arahnya ke Timur Laut
3.4.4 Mengidentifikasi	Peserta didik mampu mengidentifikasi besaran-besaran fisika	Ica berjalan dengan menempuh jarak sejauh 60 m ke arah barat dengan kecepatan 20 cm/sekon selama 300 sekon.	10	<ul style="list-style-type: none"> Besaran panjang/jarak/perpindahan nilainya 60 m

Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator soal	Soal	Skor	Jawaban
<p>besaran-besaran fisika pada gerak lurus</p>	<p>pada gerak lurus</p>	<p>Dari uraian di atas besaran fisika apa saja yang terdapat pada soal? Jelaskan!</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Besaran kecepatan nilainya 20 cm/s • Besaran waktu/ selang waktu nilainya 300 sekon
<p>3.4.5 Menguraikan konsep jarak dan perpindahan untuk pemecahan masalah sederhana dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>Disajikan gambar perjalanan sebuah mobil dengan lintasan tertentu, peserta didik mampu membedakan antara jarak dan perpindahan mobil pada gerak mobil tersebut.</p>	<div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">A-B 5 km B-C 12 km</p> </div> <p>Tentukan jarak dan perpindahan dari lintasan yang dilalui mobil seperti gambar di atas. Mobil bergerak dari titik A ke titik B kemudian berbelok sesaat bergerak menuju titik C?</p>	<p>10</p>	<p>Jarak tempuh = AB + BC $= 5 + 12 = 17$ meter</p> <p>Perpindahan = $\sqrt{(AB^2 + BC^2)}$ $= \sqrt{(5^2 + 12^2)}$ $= \sqrt{(25^2 + 12^2)}$ $= \sqrt{(169)}$ $= 13$ meter</p>

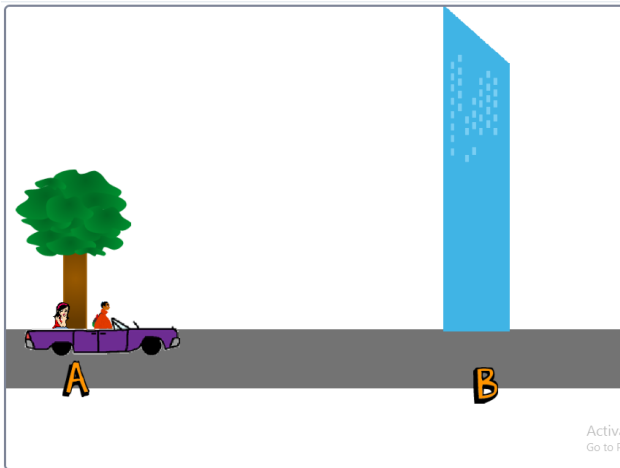
Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator soal	Soal	Skor	Jawaban
<p>3.4.6 Menguraikan konsep kelajuan dan kecepatan untuk pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>Disajikan gambar dan data perjalanan mobil dengan lintasan dan waktu tempuh dalam bentuk soal cerita, peserta didik mampu membedakan antara kelajuan dan kecepatan.</p>	 <p>Sebuah bus bergerak dari gedung A ke gedung C yang jaraknya 20 km, setelah sampai di gedung C bus tersebut berbalik arah menuju gedung A kembali dan berhenti di gedung B yang jaraknya 4 km dari gedung C. Jika waktu tempuh dari awal bus bergerak sampai bus berhenti adalah 2 jam, tentukan kelajuan dan kecepatan bus tersebut !</p>	<p>10</p>	<p>Jarak tempuh = $AC + CB$ $= 20 + 4$ $= 24 \text{ km}$ Perpindahan = $AC - CB$ $= 20 - 4$ $= 16 \text{ km}$ Waktu = 2 jam Kelajuan = $\text{jarak tempuh/waktu}$ $= 24 / 2 = 12 \text{ km/jam}$ Kecepatan = perpindahan/waktu $= 16 / 2 = 8 \text{ km/jam}$</p>
<p>3.4.7 Mendefisikan pengertian GLB</p>	<p>Peserta didik mampu menjelaskan pengertian GLB</p>	<p>Jika seseorang mengemudikan mobil pada jalan yang lurus dan kemudian menemui jalan menikung, Apakah mobil tersebut dapat dikatakan bergerak lurus beraturan? Jelaskan!</p>	<p>10</p>	<p>Tidak. Karena pada saat menikung pengemudi akan mengurangi kecepatan mobil agar selamat dalam perjalanan sehingga terjadi pengurangan kecepatan. Artinya terjadi perubahan kecepatan.</p>

Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator soal	Soal	Skor	Jawaban
<p>3.4.8</p> <p>Menganalisis besaran-besaran fisika pada gerak lurus dengan kecepatan konstan(tetap)</p>	<p>Disajikan gambar dan data tentang GLB, peserta didik mampu menganalisis besaran fisika yang ada pada data</p>	<p>Ani berjalan dengan kecepatan tetap 25 cm/s ke arah timur, Dari tempat yang sama Lukas menyusul Ani 3 menit kemudian dengan kecepatan 40 cm/s. Berapa waktu yang dibutuhkan Lukas untuk menyusul Ani?</p>	<p>10</p>	<p>Vani = 25 cm/s Vlukas = 40 cm/s t = 3 menit = 3 x60 = 180 sekon Sduluan=25 x 180=4500 cm Sani= Sduluan + Vani.t Menyusul= Sani =Slukas</p> <p>Sduluan + Vani.t =Vlukas.t Sduluan = Vlukas.t -Vani.t Sduluan = t(Vlukas-Vani) 4500 = t(40-25) t = 4500 /15 = 300 sekon=5 menit Jadi lukas dapat menyusul Ani setelah 5 menit bejalan.</p>

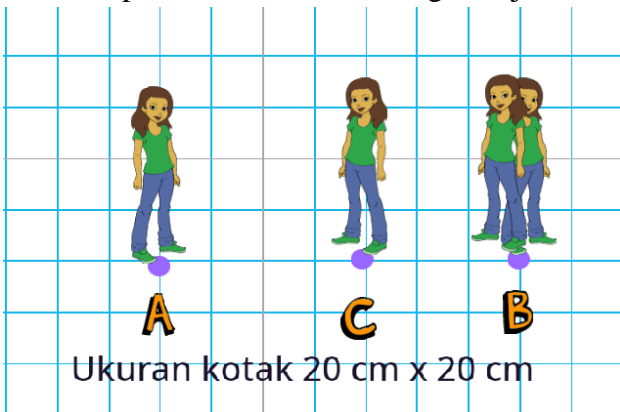
Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator soal	Soal	Skor	Jawaban
3.4.9 Menganalisis grafik gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap).	Disajikan grafik s-t pada GLB, peserta didik mampu menentukan besaran variabel terkait	<p style="text-align: center;">Grafik perpindahan terhadap waktu</p>  <p>Tentukan besar kecepatan benda berdasarkan gambar grafik perpindahan terhadap waktu (grafik s-t) di atas!</p>	10	$S = 5 \text{ cm}$ $t = 2 \text{ sekon}$ $V = s/t = 5/2 = 2,5 \text{ cm/s}$
3.4.10 Menganalisis konsep gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dalam pemecahan masalah.	Disajikan gambar, peserta didik mampu menganalisis karakteristik gerak yang terjadi dari gambar yang disajikan	 <p>Terdapat empat pita hasil percobaan gerak dengan menggunakan ticker timer, manakah dari keempat gambar pita di atas yang menunjukkan gerak lurus beraturan? Berikan alasan!</p>	10	Pada gambar pita nomor 1. Alasannya karena jarak tiap titik sama. Sehingga dapat disimpulkan bahwa benda bergerak lurus beraturan.

Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator soal	Soal	Skor	Jawaban
<p style="text-align: center;">$\text{NILAI} = \frac{\text{Skor perolehan} \times 100}{\text{Skor maksimal}}$</p> <p>Skor maksimal = 100</p>				

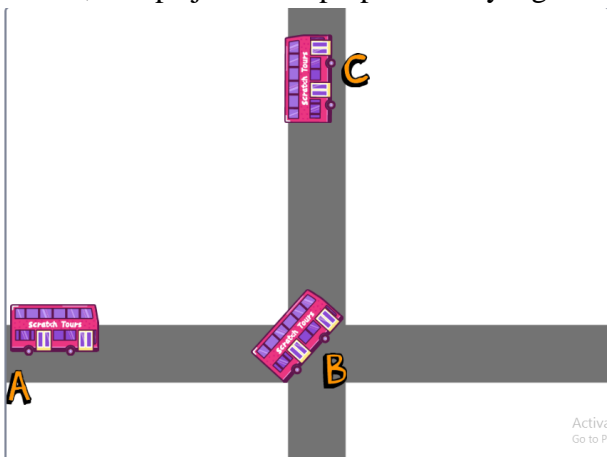
Soal Sumatif Pertemuan 1



1. Perhatikan gambar di atas. Doni dan Ica menuju ke sebuah gedung. Ica duduk diam pada mobil yang dikemudikan Doni bergerak dari titik A ke titik B, Apakah Ica dikatakan bergerak? jelaskan!

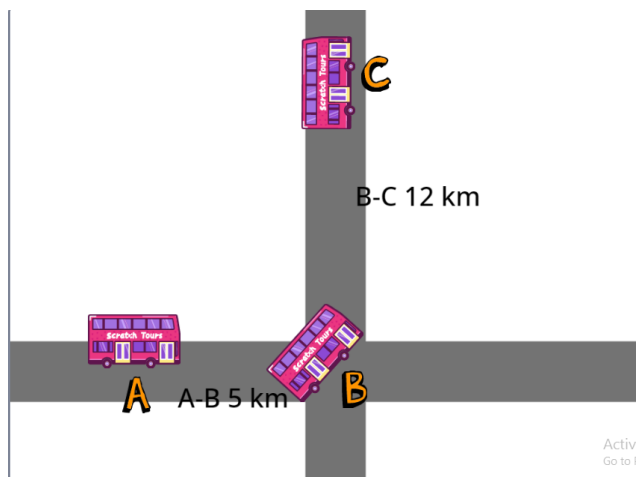


2. Ica bergerak dari titik A ke titik B, kemudian berbalik arah bergerak ke titik C, berapa jarak dan perpindahan yang ditempuh Ica?



3. Sebuah mobil bergerak dari arah barat ke timur menempuh jarak 2 km dalam waktu 30 menit. Kemudian berbelok sesaat dan bergerak ke arah utara menempuh jarak 1,5 km dalam waktu 30 menit.

- a. Nyatakan kelajuan pada saat bergerak ke timur dan ke utara dalam bentuk km/jam !
 - b. Berapa kelajuan rata-rata gerak mobil tersebut dari titik A menuju titik C?
 - c. Berapa kecepatan mobil tersebut dan kemana arahnya?
4. Ica berjalan dengan menempuh jarak sejauh 60 m ke arah barat dengan kecepatan 20 cm/sekon selama 300 sekon.
Dari uraian di atas besaran fisika apa saja yang terdapat pada soal? Jelaskan!



5. Tentukan jarak dan perpindahan dari lintasan yang dilalui mobil seperti gambar di atas. Mobil bergerak dari titik A ke titik B kemudian berbelok sesaat bergerak menuju titik C?

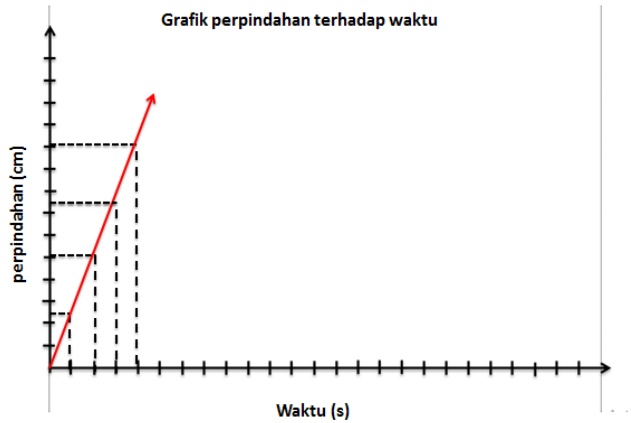
Soal Sumatif Pertemuan 2



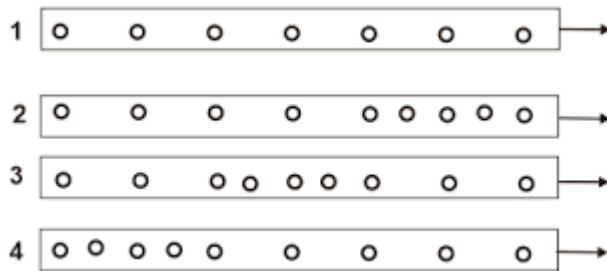
1. Sebuah bus bergerak dari gedung A ke gedung C yang jaraknya 20 km, setelah sampai di gedung C bus tersebut berbalik arah menuju gedung A kembali dan berhenti di gedung B yang jaraknya 4 km dari gedung C. Jika waktu tempuh dari awal bus bergerak sampai bus berhenti adalah 2 jam, tentukan kelajuan dan kecepatan bus tersebut !
2. Jika seseorang mengemudikan mobil pada jalan yang lurus dan kemudian menemui jalan menikung, Apakah mobil tersebut dapat dikatakan bergerak lurus beraturan? Jelaskan!



3. Ani berjalan dengan kecepatan tetap 25 cm/s ke arah timur, Dari tempat yang sama Lukas menyusul Ani 3 menit kemudian dengan kecepatan 40 cm/s. Berapa waktu yang dibutuhkan Lukas untuk menyusul Ani?



4. Tentukan besar kecepatan benda berdasarkan gambar grafik perpindahan terhadap waktu (grafik s-t) di atas!



5. Terdapat empat pita hasil percobaan gerak dengan menggunakan ticker timer, manakah dari keempat gambar pita di atas yang menunjukkan gerak lurus beraturan? Berikan alasan!

*****SELAMAT MENGERJAKAN*****

Penilaian Sikap

1. Tabel penilaian sikap

No	Nama Peserta Didik	sikap			jumlah	Skor	Keterangan
		1	2	3			
1	Amanda Cahyani						
2	Apsari Zahra Dewati						
3	Azmi Candra Ningtyas Ramadhani						
4	Azzahra Arimbi						
5	Azzahra Putri Setoaji						
6	Dimas Adi Nugraha						
7	Dinda Tiara Hasna						
8	Ega Ian Efendi						
9	Ega Nurul Fitri						
10	Fathia Auli Azzahra						
11	Fatiha Rahmania						
12	Haresti Hanggari						
13	Keisya Azzahra Nurzaha						
14	Luna Damaryanti						
15	Maylia Varel Permata						
16	Muhammad Unifilian Prasetyo						
17	Munalula Tahqiq Musyaffa						
18	Nadhira Syahraini						
19	Pupu Latipah						
20	Puti Syifa Rihadatul Aisya						
21	Riva Tanoka						
22	Rizki Afrian Saputra						
23	Salsabila Rizki Nuraini						
24	Salsabilah Rohadatul Aisy						
25	Sayla Salsabilla Hedita Mirayasa						
26	Sifa Rayyan Fadlian Nuroni						
27	Siti Salma						
28	Syifa Fauziyyah						
29	Wardah Nurul Anisa Mora Dalimunthe						

2. Indikator sikap

No. sikap	karakter	Indikator
1	Tekun	1. Peserta didik bersungguh-sungguh dalam belajar 2. Peserta didik tekun saat percobaan 3. Peserta didik tidak mudah putus asa 4. Peserta didik mengerjakan tugas tepat waktu
2	Integritas	1. Peserta didik mengambil peran dalam kelompok 2. Peserta didik ikut andil dalam pengambilan keputusan 3. Peserta didik bersosial baik dalam kelompok 4. Peserta didik berkontribusi pada kelompok
3	Jujur	1. Peserta didik melaporkan hasil sesuai pengamatan 2. Peserta didik tidak menyalin hasil pekerjaan kelompok lain. 3. Peserta didik terbuka atas kesulitan yang dihadapinya. 4. Peserta didik mengkomunikasikan apa yang dirasanya

3. Kriteria penskoran

Kategori	Skor
Empat indikator terpenuhi	4
Tiga indikator terpenuhi	3
Dua indikator terpenuhi	2
Satu indikator terpenuhi	1
$\text{Skor} = \text{jumlah} / 12 \times 100$	
Keterangan 75,01 -100,00 = sangat baik 50,01 -75,00 = baik 25,01- 50,00 = cukup	

Penilaian Presentasi (keterampilan Proses)

1. Tabel Penilaian Presentasi

kelompok	Nama Peserta Didik	Indikator				Skor	Nilai
		1	2	3	4		
1	Amanda Cahyani						
	Apsari Zahra Dewati						
	Azmi Candra Ningtyas Ramadhani						
	Azzahra Arimbi						
	Azzahra Putri Setoaji						
	Dimas Adi Nugraha						
	Dinda Tiara Hasna						
2	Ega Ian Efendi						
	Ega Nurul Fitri						
	Fathia Auli Azzahra						
	Fatiha Rahmania						
	Haresti Hanggari						
	Keisya Azzahra Nurzeha						
	Luna Damaryanti						
3	Maylia Varel Permata						
	Muhammad Unifilian Prasetyo						
	Munalula Tahqiq Musyaffa						
	Nadhira Syahraini						
	Pupu Latipah						
	Puti Syifa Rihadatul Aisya						
	Riva Tanoka						
4	Rizki Afrian Saputra						
	Salsabila Rizki Nuraini						
	Salsabilah Rohadatul Aisy						
	Sayla Salsabilla Hedita Mirayasa						
	Sifa Rayyan Fadlian Nuroni						
	Siti Salma						
	Syifa Fauziyyah						
	Wardah Nurul Anisa Mora Dalimunthe						

Rubrik penilaian Presentasi

No.	Indikator Penilaian	Kriteria Penilaian			
		Kurang (1 poin)	Cukup (2 poin)	Baik (3 poin)	Sangat Baik (4 poin)
1	Sistematika Presentasi	Materi presentasi disajikan secara tidak runtut dan tidak sistematis	Materi presentasi disajikan secara kurang runtut dan kurang	Materi presentasi disajikan secara runtut tetapi tidak	Materi presentasi disajikan secara runtut dan sistematis

No.	Indikator Penilaian	Kriteria Penilaian			
		Kurang (1 poin)	Cukup (2 poin)	Baik (3 poin)	Sangat Baik (4 poin)
			sistematis	sistematis	
2	Penggunaan Bahasa	Menggunakan bahasa yang baik, tidak baku dan tidak terstruktur	Menggunakan bahasa yang baik, kurang baku dan kurang terstruktur	Menggunakan bahasa yang baik, baku tetapi tidak terstruktur	Menggunakan bahasa yang baik, baku dan terstruktur
3	Komunikatif	Membaca catatan sepanjang menjelaskan	Lebih banyak menatap catatan saat menjelaskan daripada audiens	Lebih banyak menatap audiens saat menjelaskan daripada catatan, tanpa ada gestur tubuh	Lebih banyak menatap audiens saat menjelaskan daripada catatan menggunakan gestur tubuh yang membuat audiens memperhatikan
4	Kebenaran konsep	Menjelaskan 1 dari 4 konsep esensial dengan benar	Menjelaskan 2 dari 4 konsep esensial dengan benar	Menjelaskan 3 dari 4 konsep esensial dengan benar	Menjelaskan seluruh konsep dari 4 konsep esensial dengan benar
Penilaian $\text{NILAI} = (\text{SKOR} \times 100) / 16$					

Penilaian Kinerja/ keterampilan

1. Tabel penilaian Kinerja/ keterampilan

Kelompok	Nama Peserta Didik	Aspek				Skor	Nilai
		1	2	3	4		
1	Amanda Cahyani						
	Apsari Zahra Dewati						
	Azmi Candra Ningtyas Ramadhani						
	Azzahra Arimbi						
	Azzahra Putri Setoaji						
	Dimas Adi Nugraha						
	Dinda Tiara Hasna						
2	Ega Ian Efendi						
	Ega Nurul Fitri						
	Fathia Auli Azzahra						
	Fatiha Rahmania						
	Haresti Hanggari						
	Keisya Azzahra Nurzeha						
	Luna Damaryanti						
3	Maylia Varel Permata						
	Muhammad Unifilian Prasetyo						
	Munalula Tahqiq Musyaffa						
	Nadhira Syahraini						
	Pupu Latipah						
	Puti Syifa Rihadatul Aisya						
	Riva Tanoka						
4	Rizki Afrian Saputra						
	Salsabila Rizki Nuraini						
	Salsabilah Rohadatul Aisy						
	Sayla Salsabilla Hedita Mirayasa						
	Sifa Rayyan Fadlian Nuroni						
	Siti Salma						
	Syifa Fauziyyah						
	Wardah Nurul Anisa Mora Dalimunthe						

2. Rubrik Penilaian aspek Kinerja/ keterampilan

No	Aspek	Skor	Indikator
1	Melakukan persiapan alat dan bahan untuk percobaan.	4	Mempersiapkan alat dan bahan dengan lengkap
		3	Persiapan alat dan bahan kurang beberapa
		2	Persiapan alat dan bahan percobaan sangat kurang lengkap (hanya tersedia setengah dari semua alat yang digunakan)
		1	Tidak mempersiapkan alat dan bahan sama sekali

No	Aspek	Skor	Indikator
2	Melakukan percobaan sesuai intruksi LKPD dengan teman dalam kelompok.	4	Merangkai rel, ticker timer, catu daya , kereta dinamika tepat seperti pada gambar dan perintah LKPD
		3	Merangkai rel, ticker timer, catu daya , kereta dinamika kurang sesuai seperti pada gambar dan perintah LKPD
		2	Merangkai rel, ticker timer, catu daya , kereta dinamika tidak sesuai seperti pada gambar dan perintah LKPD
		1	Tidak merangkai sama sekali
3	Melakukan pengolahan hasil percobaan dengan teman dalam kelompok.	4	Melakukan hasil percobaan dan pengukuran pada pita ketik dengan benar dan tidak menimbulkan kesalahan pengukuran yang signifikan
		3	Melakukan hasil percobaan dan pengukuran pada pita ketik dengan benar tetapi menimbulkan kesalahan pengukuran yang signifikan
		2	Melakukan hasil percobaan dan pengukuran pada pita ketik dengan tidak benar dan menimbulkan kesalahan pengukuran yang sangat signifikan
		1	Tidak melakukan pengolahan hasil percobaan dan melakukan pengukuran pita ketik
4	Membuat laporan hasil percobaan sesuai LKPD.	4	Mengisi dan melengkapi semua tabel dan grafik percobaan GLB dan membuat laporan percobaan sesuai petunjuk LKPD
		3	Mengisi dan melengkapi sebagian tabel dan grafik percobaan GLB dan membuat laporan percobaan sesuai petunjuk LKPD
		2	Mengisi dan melengkapi sebagian tabel dan grafik percobaan GLB dan sebagian membuat

No	Aspek	Skor	Indikator
			laporan percobaan sesuai petunjuk LKPD
		1	Tidak mengisi dan melengkapi tabel dan grafik percobaan GLB dan tidak membuat laporan percobaan sesuai petunjuk LKPD
<p>Pedoman Nilai Kinerja/ keterampilan</p> <p style="text-align: center;">Nilai = (skor x 100) /16</p>			