FISIKA

Kinematika- XI

E-LKPD BERBASIS MASALAH - GERAK LURUS BERUBAH BERATURAN (GLBB) DAN JARAK HENTI

"Investigasi Kecelakaan Bus Subang-Purwakarta"

Kelompok:.....

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Penggunaan

- ✅ Bacalah setiap permasalahan dengan teliti
- ✅ Diskusikan bersama kelompok
- ✅ Lakukan percobaan sesuai langkah kerja
- ✅ Jawab pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan
- ✅ Gunakan hasil percobaan untuk memecahkan masalah
- ✅ Tuliskan kesimpulan kelompok

Capaian Pembelajaran

Siswa mampu menganalisis gerak benda menggunakan konsep Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) dan jarak henti, menyajikan hasil penyelidikan dalam bentuk tabel dan grafik, serta menerapkan konsep tersebut untuk menjelaskan dan menyelesaikan permasalahan kontekstual dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan prinsip fisika.

Tujuan Pembelajaran

1. Melalui analisis kasus kontekstual, siswa mampu menerapkan konsep GLBB dan jarak henti dengan menafsirkan, mengklasifikasikan, dan menjelaskan fenomena berdasarkan prinsip fisika secara logis dan sistematis.

1. Melalui kegiatan percobaan dan diskusi, siswa mampu menerapkan konsep GLBB dan jarak henti dengan merangkum, membandingkan, dan menyimpulkan hubungan antara massa, kecepatan, dan jarak pengereman secara ilmiah.

1. Melalui kegiatan pemecahan masalah, siswa mampu menerapkan konsep GLBB dan jarak henti untuk mengidentifikasi masalah, mendeskripsikan, merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi solusi terhadap kasus nyata secara kritis dan sesuai konsep fisika.

LIVEWORKSHEETS

FASE 1 **ORIENTASI MASALAH**

🚨 Kasus: Kecelakaan Bus Subang-Purwakarta

"Pada 10 November 2023, terjadi kecelakaan maut bus Trans Putera Fajar di Ciater, Subang, bus mengalami kegagalan sistem pengereman akibat penurunan tekanan angin pada sistem rem. Bus kemudian meluncur pada jalan menurun sejauh sekitar 500 meter sebelum menabrak beberapa kendaraan dan berhenti setelah menabrak tiang listrik. Peristiwa ini mengakibatkan 11 orang meninggal dunia.

Investigasi Awal

1 Tonton vidio singkat tentang peristiwa Challenger

2 Tentukan pernyataan berikut BENAR atau SALAH berdasarkan apa yang di lihat pada vidio!

Pertanyaan	BENAR	SALAH
Bus mengalami kegagalan sistem pengereman karena tekanan angin rem menurun		
Bus berhenti seketika saat menabrak tiang listrik		
Bus meluncur di jalan menurun dengan kecepatan yang semakin bertambah		
Jarak tempuh bus saat meluncur (500 m) dapat digunakan untuk menganalisis kecepatan bus		

🔍 PK--1:Menafsirkan

Tafsiran paling tepat untuk kasus kecelakaan Cipularang:

- O Bus bergerak dengan kecepatan tetap seperti GLB karena jalan menurun tidak mempengaruhi gerak
- O Bus mengalami GLBB dipercepat saat meluncur di jalan menurun karena kecepatannya bertambah akibat gaya gravitasi
- O Massa bus tidak berpengaruh terhadap gerak bus di jalan menurun
- O Bus berhenti karena rem berfungsi dengan baik

Alasan:

.....

.....

🔍 PM-1: Mengidentifikasi Masalah

Masalah utama peristiwa ini adalah:

- O Bus mengalami kecelakaan karena pengemudi mengantuk
- O Bus mengalami kegagalan sistem pengereman sehingga meluncur tak terkendali di jalan menurun sejauh 500 m dan menabrak kendaraan lain
- O Jalan menurun menyebabkan bus berhenti total
- O Bus tidak memiliki rem sehingga kecelakaan tidak dapat dihindari

Mengapa masalah itu terjadi?

.Jawab:

.....

.....

Pertanyaan Pemandu

apa yang harus kita selidiki untuk menjawab kasus diatas?
Tuliskan minimal 2 hal yang akan kalian selidiki!

1. .....
2. .....

LIVEWORKSHEETS

📘 Fakta Penting Tentang GLBB dan Jarak Henti

🔊 Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) adalah gerak benda pada lintasan lurus dengan percepatan tetap, sehingga kecepatan benda berubah secara teratur setiap satuan waktu. Jika kecepatan bertambah disebut GLBB dipercepat, sedangkan jika kecepatan berkurang disebut GLBB diperlambat.

Besaran yang digunakan dalam GLBB meliputi:

- Kecepatan awal v_0
- Kecepatan akhir v_t
- Percepatan (a)
- Waktu (t)
- Perpindahan (s)

Persamaan dasar GLBB:

$$v_t = v_0 + at$$

$$s = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

$$v_t^2 = v_0^2 + 2as$$

🌍 Jarak henti kendaraan

Jarak henti adalah jarak total yang ditempuh kendaraan sejak pengemudi menyadari adanya bahaya hingga kendaraan berhenti sepenuhnya. Jarak henti terdiri atas dua bagian, yaitu:

- Jarak reaksi, yaitu jarak yang ditempuh kendaraan selama pengemudi bereaksi sebelum menginjak rem.
- Jarak pengereman, yaitu jarak yang ditempuh kendaraan sejak rem diinjak hingga kendaraan berhenti.

Semakin tinggi kecepatan awal kendaraan, maka semakin panjang jarak pengeremannya. Selain itu, kondisi jalan, kondisi ban, sistem pengereman, serta massa kendaraan juga dapat memengaruhi jarak henti.

Konsep GLBB digunakan untuk menganalisis proses pengereman karena kendaraan mengalami perlambatan yang mendekati konstan. Oleh karena itu, bekas pengereman (skid mark) yang ditemukan di jalan sering dimanfaatkan oleh penyidik kecelakaan untuk memperkirakan kecepatan kendaraan sebelum pengereman.

LIVEWORKSHEETS

FASE 2 **MENGORGANISASI SISWA** **Prediksi Awal**

Sebelum melakukan percobaan, jawablah pertanyaan berikut berdasarkan pemahaman awal kalian! dan diskusikan bersama teman kelompokmu

PK-2: Memberi contoh

Tarik contoh berikut ke kotak yang sesuai.

- Mobil mulai bergerak dari diam
- Mobil mengerem hingga berhenti
- Bus meluncur di jalan menurun
- Benda jatuh bebas dari ketinggian
- Bola dilempar ke atas

- GLBB dipercepat
- GLBB diperlambat

PK-3: Mengklasifikasikan

Kelompokkan ciri-ciri berikut menjadi

GLBB	Bukan GLBB

- Lintasan melingkar
- Kecepatan berubah secara teratur
- Percepatan tetap
- Percepatan = 0
- Kecepatan tetap
- Grafik v-t berupa garis lurus miring
- Grafik v-t berupa garis horizontal

PM-2: Mendeskripsikan Masalah

Berdasarkan kasus kecelakaan bus Trans Putera Fajar di Ciater, deskripsikan proses terjadinya kecelakaan secara ilmiah! Lengkapilah deskripsi berikut dengan kata-kata yang tepat!

Kecelakaan bus Trans Putera Fajar di Ciater diawali dengan _____
pada sistem pengereman akibat penurunan _____.
Bus kemudian meluncur di jalan _____ sejauh sekitar
_____ meter. Karena rem tidak berfungsi, bus mengalami
_____ (GLBB dipercepat) sehingga kecepatannya
_____ setiap saat. Akhirnya bus menabrak beberapa
_____ dan berhenti setelah menabrak
_____. Peristiwa ini mengakibatkan
_____ orang meninggal dunia.

Tuliskan deskripsi lengkap dengan kata-katamu sendiri!

Jawab disini!

LIVEWORKSHEETS

FASE 3 INVESTIGASI (PERCOBAAN)

Alat dan bahan

- Mobil
- lintasan miring (papan)
- penggaris
- stopwatch
- beban
- kertas dan pensil

Langkah Percobaan

Pecobaan 1: pengaruh massa

- Siapkan bidang miring dengan kemiringan tetap
- Letakkan mobil tanpa beban di puncak bidang miring
- Lepaskan mobil tanpa didorong ($v_0 = 0$)
- Catat waktu yang dibutuhkan mobil mencapai dasar
- Ukur jarak yang ditempuh mobil
- Ulangi dengan menambahkan beban (batu/buku)

Pecobaan 2: pengaruh Kemiringan

- Gunakan mobil dengan beban tetap
- Siapkan bidang miring dengan kemiringan kecil
- Lepaskan mobil tanpa didorong ($v_0 = 0$)
- Catat waktu yang dibutuhkan mobil mencapai dasar
- Ukur jarak yang ditempuh mobil
- Ulangi dengan kemiringan sedang dan besar

Hasil Pengamatan

Data Percobaan 1: (Pengaruh Massa) - Kemiringan Tetap

Percobaan	Massa mobil	Waktu tempuh (s)	Jarak tempuh (m)
1	Tanpa beban		
2	Beban 1		
3	Beban 2		
4	Beban 3		

Data Percobaan 2: (Pengaruh Kemiringan) - Massa Tetap:

Percobaan	Kemiringan	Waktu tempuh (s)	Jarak tempuh
1	kecil		
2	sedang		
3	besar		

PK-4: Membandingkan Konsep

Berdasarkan hasil percobaan, pilihlah jawaban yang tepat!!

Apakah massa mempengaruhi waktu tempuh?

massa besar maka waktu lebih cepat | massa tidak memengaruhi | massa besar maka waktu lebih dekat

Apakah massa mempengaruhi jarak tempuh?

massa besar maka jarak lebih jauh | massa tidak memengaruhi | massa besar maka jarak lebih dekat

Apakah kemiringan mempengaruhi waktu tempuh?

Kemiringan besar maka jarak lebih jauh | kemiringan tidak memengaruhi | Kemiringan besar maka waktu lebih lambat

berdasarkan pertanyaan dan percobaan diatas tuliskan kesimpulan sementara:

Ketik jawabanmu disini...

PM3: merencanakan penyelesaian

Berdasarkan hasil praktikum, rencanakan strategi untuk menganalisis gerak bus Trans Putera Fajar saat meluncur di jalan menurun sejauh 500 meter!

A. Pilih strategi yang akan digunakan (boleh lebih dari satu):

- ☐ Mengukur jarak tempuh bus (500 m)
- ☐ Mencatat waktu tempuh bus saat meluncur
- ☐ Menghitung percepatan bus di jalan menurun
- ☐ Menggunakan rumus $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$
- ☐ Membandingkan massa bus dengan jarak tempuh

B. Jelaskan mengapa strategi tersebut dipilih!

Ketik jawabanmu disini...

LIVEWORKSHEETS

FASE 4 **MENGEMBANGKAN & MENYAJIKAN HASIL**

PK-5: Menjelaskan

Mengapa bus Trans Putera Fajar saat meluncur di jalan menurun dapat dikategorikan sebagai Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) dipercepat?

- ☐ Karena kecepatan bus selalu tetap
- ☐ Karena bus bergerak pada lintasan lurus dengan kecepatan yang bertambah secara teratur akibat gaya gravitasi
- ☐ Karena bus bergerak pada lintasan melingkar
- ☐ Karena massa bus memengaruhi jenis geraknya

Jelaskan dengan kata-katamu sendiri mengapa kecepatan bertambah secara teratur merupakan ciri utama GLBB dipercepat!

Ketik jawabanmu disini...

PK-6: Merangkum

Jika gerak bus saat meluncur di jalan menurun (seperti pada kasus Ciater) memiliki karakteristik berikut, maka:

Lintasan bus: _____ Percepatan bus: _____

Kecepatan bus: _____ Jarak yang ditempu perwaktu yang sama: _____

Tuliskan rangkuman hubungan antara karakteristik tersebut dengan GLBB dipercepat!

Ketik jawabanmu disini...

PM-4: Melaksanakan penyelesaian

Berdasarkan hasil praktikum dan konsep GLBB yang telah kamu pelajari, selesaikan kasus kecelakaan bus Trans Putera Fajar di Ciater!

Semakin besar massa benda (pada percobaan A), waktu tempuh benda di bidang miring adalah _____ . Hal ini menunjukkan bahwa massa _____ gerak benda di bidang miring.

Semakin curam kemiringan bidang (pada percobaan B), waktu tempuh benda menjadi _____. Hal ini menunjukkan bahwa kemiringan _____ gerak benda.

Hubungkan hasil praktikum dengan kasus Ciater!

Berdasarkan hasil praktikum, analisislah gerak bus Trans Putera Fajar di jalan menurun!

Aspek	Hasil praktikum	penerapan pada Kasus Bus Ciater
Pengaruh massa terhadap gerak		
Pengaruh kemiringan terhadap gerak		
Percepatan benda di bidang miring		

Berdasarkan hasil praktikum dan tabel di atas, simpulkan mengapa bus Trans Putera Fajar mengalami GLBB dipercepat!

Ketik jawabanmu disini...

LIVEWORKSHEETS

FASE 5 ANALISIS DAN EVALUSI

🔍 Pk-7: Menyimpulkan

Tuliskan kesimpulan kelompok dari seluruh kegiatan ini!

Petunjuk:

Kesimpulan harus mencakup:

- Pengertian GLBB dipercepat
- Faktor-faktor yang memengaruhi gerak di jalan menurun (berdasarkan praktikum)
- Penerapan konsep GLBB pada kasus Ciater

Ketik jawabanmu disini...

🔍 PM -5: Mengevalusi solusi

Apakah konsep Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) dapat digunakan untuk membantu menganalisis penyebab kecelakaan bus Trans Putera Fajar di Ciater?

YA

TIDAK

Jelaskan alasannya jawaban kalian.

Ketik jawabanmu disini...

Tuliskan 2 rekomendasi berdasarkan konsep GLBB dan sistem pengereman agar kecelakaan seperti pada kasus Ciater dapat diminimalkan!

Ketik jawabanmu disini...

LIVEWORKSHEETS