

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Fase : XI / F
Materi : Dinamika Gerak
Sub Materi : Hukum I Newton
Model : *Problem Based Learning*
Media : *Website HTML5*

A. Identitas LKPD

Kelompok : _____

Nama Kelompok : _____

Tanggal : _____

B. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui pengamatan peristiwa sehari-hari, siswa menerapkan hukum I Newton dalam kehidupan nyata.
2. Melalui hasil penyelidikan ilmiah, siswa memecahkan masalah yang terkait dengan hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari.
3. Melalui diskusi kelompok, siswa berargumen ilmiah berdasarkan data dan hasil penyelidikan tentang penerapan hukum I Newton.
4. Melalui presentasi, siswa mengomunikasikan kesimpulan pembelajaran secara runtut dan logis.

C. Petunjuk Pengerjaan

1. Kerjakan LKPD ini secara **berkelompok**.
2. Buka dan amati media *website* HTML5 yang disediakan oleh guru.
3. Bacalah permasalahan dengan cermat.
4. Lakukan penyelidikan menggunakan simulasi yang tersedia.
5. Diskusikan jawaban setiap pertanyaan bersama kelompok.
6. Tuliskan hasil diskusi pada kolom yang tersedia.
7. Siapkan diri untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok.

D. Kegiatan

Fase 1 : Orientasi Siswa terhadap Masalah

Pada pagi hari, sebuah mobil melaju di jalan raya yang cukup padat. Pengemudi menjaga kecepatan karena kondisi lalu lintas terlihat lancar. Namun, beberapa meter di depan, sebuah kendaraan tiba-tiba berhenti sehingga pengemudi harus menginjak rem secara mendadak.

Akibat pengereman tersebut, mobil berhenti secara tiba-tiba, tetapi tubuh pengemudi dan penumpang justru terdorong ke depan. Salah satu penumpang hampir membentur dashboard karena tidak menggunakan sabuk pengaman. Beberapa kendaraan di belakang juga harus mengerem keras agar tidak terjadi tabrakan beruntun.

Situasi ini menimbulkan perbedaan pendapat di antara mereka. Penumpang beranggapan bahwa tubuhnya terdorong karena ada “gaya dorong dari kursi”. Pengemudi berpendapat bahwa dorongan itu terjadi karena mobil kehilangan gaya gerak. Sementara itu, seorang petugas lalu lintas yang melihat kejadian tersebut mengatakan bahwa peristiwa ini berkaitan dengan sifat benda yang cenderung mempertahankan keadaannya, meskipun ada gaya yang bekerja.

Perbedaan pandangan ini menimbulkan pertanyaan penting: mengapa tubuh penumpang tetap bergerak ke depan saat mobil direm mendadak, dan bagaimana cara paling efektif untuk mengurangi risiko cedera akibat peristiwa tersebut?

Masalah ini perlu dianalisis menggunakan konsep Hukum I Newton (hukum inersia) untuk menentukan solusi yang tepat dan memberikan alasan ilmiah atas solusi tersebut.

Tugas Siswa:

1. *Focus the Problem* (Menentukan Masalah)

- a. Informasi apa saja yang diketahui dari peristiwa mobil yang direm mendadak?

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

b. Apa masalah utama yang ingin dijelaskan dalam kasus tersebut?

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

c. Mengapa tubuh penumpang tetap bergerak ke depan ketika mobil berhenti tiba-tiba?

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

d. Batasan apa yang dapat digunakan dalam menganalisis peristiwa ini (misalnya kondisi jalan normal dan mobil dalam keadaan baik)?

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

2. Describe the Physics (Mendeskripsikan Konsep Fisika)

a. Jelaskan keadaan gerak mobil sebelum dan sesudah pengereman.

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

b. Jelaskan keadaan gerak tubuh penumpang sebelum dan sesudah pengereman.

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

- c. Bagaimana bunyi Hukum I Newton dapat digunakan untuk menjelaskan perbedaan gerak antara mobil dan tubuh penumpang?

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

- d. Gambarkan secara sederhana situasi tersebut untuk menunjukkan arah gerak sebelum dan saat pengereman.

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

3. Claim (Pernyataan Utama)

- a. Apa kesimpulan utama yang dapat kamu tarik dari peristiwa dalam video tersebut?

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

- b. Menurutmu, apa penyebab utama tubuh penumpang bergerak ke depan saat mobil berhenti tiba-tiba?

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

.....
.....
c. Mengapa peristiwa tersebut dapat dijelaskan menggunakan prinsip inersia?

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

4. Ground (Data / Bukti Pendukung)

a. Fakta apa saja yang terlihat dalam video ketika mobil direm secara mendadak?

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

b. Bagian mana dari peristiwa tersebut yang menunjukkan adanya perubahan kecepatan?

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

c. Data atau kejadian apa yang mendukung bahwa tubuh memiliki kecenderungan mempertahankan gerakannya?

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

Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar

Tugas Siswa:

1. Bentuklah kelompok sesuai arahan guru.
2. Diskusikan permasalahan tentang mobil yang direm mendadak bersama kelompok.
3. Tuliskan informasi penting yang ditemukan dari peristiwa tersebut.
4. Tentukan pembagian tugas setiap anggota kelompok.
5. Siapkan *website* HTML5 dan simulasi yang akan digunakan dalam eksperimen.

Hasil Diskusi Kelompok:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fase 3: Membimbing penyelidikan individu dan kelompok

Eksperimen 1 – Simulasi HTML5 Hukum I Newton

1. Buka website HTML5 melalui tautan berikut:
<https://sterrr29.github.io/website-dinamika-gerak/>
2. Klik menu “Eksperimen”, kemudian pilih Hukum I Newton.
3. Klik “HTML5 Simulation” untuk memulai simulasi.
4. Perhatikan posisi awal benda (bola berwarna oranye) di dalam lintasan.
5. Pastikan simulasi berada pada kondisi awal. Jika diperlukan, klik “Reset Simulasi”.
6. Jangan menekan tombol apa pun, lalu amati keadaan benda selama beberapa detik. Perhatikan apakah benda bergerak atau tetap diam serta apakah terjadi perubahan posisi.
7. Tekan tombol “Terapkan Gaya”.
8. Amati gerakan benda setelah gaya diberikan. Perhatikan apa yang terjadi pada benda dan ke arah mana benda bergerak.
9. Setelah benda bergerak, tekan tombol “Stop Gerak” (atau hentikan gaya jika tersedia).
10. Amati keadaan benda setelah gaya tidak lagi bekerja. Perhatikan apakah benda langsung berhenti atau tetap bergerak.
11. Klik “Reset Simulasi” untuk mengembalikan kondisi ke posisi awal.
12. Ulangi percobaan minimal dua kali untuk memastikan hasil pengamatan konsisten.

Kondisi	Perlakuan	Hasil Pengamatan
1	Benda diam, tanpa gaya	
2	Benda diberi gaya	
3	Gaya dihentikan	

Eksperimen 2 – Simulasi PhET (Forces and Motion)

- Buka website HTML5 melalui tautan berikut:
<https://sterrr29.github.io/website-dinamika-gerak/>
- Klik menu “Eksperimen”, kemudian pilih Hukum I Newton.
- Klik “Virtual Lab” untuk memulai simulasi.
- Simulasi PhET Gaya dan Gerak: Dasar akan ditampilkan pada layar.
- Pilih menu Gerak (Motion).
- Centang opsi Kecepatan untuk menampilkan nilai kecepatan benda.
- Atur besar gaya menjadi 0 N.
- Amati keadaan benda selama 10 detik. Perhatikan apakah benda bergerak dan berapa nilai kecepatannya.
- Geser pengatur (slider) gaya ke +200 N selama kurang lebih 3 detik hingga benda bergerak.
- Setelah itu, kembalikan besar gaya menjadi 0 N.
- Amati kembali nilai kecepatan benda. Perhatikan apakah kecepatannya berubah dan apakah benda berhenti atau tetap bergerak.

Gaya (N)	Kecepatan	Keadaan Benda
0		
+200		
0		

3. Analisis dan Diskusi

Diskusikan bersama kelompok berdasarkan hasil kedua eksperimen:

a. *Plan the Solution* (Merencanakan Solusi)

- Berdasarkan hasil kedua eksperimen, strategi apa yang akan kelompokmu gunakan untuk menjelaskan mengapa tubuh penumpang tetap bergerak ke depan saat mobil direm mendadak?

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

2. Konsep utama apa dari Hukum I Newton yang paling tepat digunakan untuk menganalisis peristiwa tersebut?

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

3. Solusi apa yang dapat dirumuskan untuk mengurangi risiko cedera berdasarkan hasil eksperimen?

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

b. Execute the Plan (Melaksanakan Rencana)

5. Jelaskan secara runtut mengapa tubuh penumpang tetap bergerak maju ketika mobil berhenti mendadak.

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

c. Evaluate the Solution (Mengevaluasi Solusi)

6. Apakah solusi yang kelompokmu ajukan sudah sesuai dengan prinsip Hukum I Newton? Jelaskan alasanmu.

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

-
.....
7. Apakah hasil eksperimen mendukung penjelasan bahwa benda mempertahankan keadaan geraknya? Berikan bukti pengamatan.
-
.....
.....
.....
.....
.....
8. Apakah ada faktor dalam situasi nyata yang mungkin memengaruhi efektivitas solusi tersebut?
-
.....
.....
.....
.....
.....
9. Bandingkan penjelasan kelompokmu dengan peristiwa nyata. Apakah penjelasan tersebut logis dan dapat diterima secara ilmiah?
-
.....
.....
.....
.....
.....

d. Warrant (Aturan Penghubung)

10. Mengapa data hasil eksperimen (benda tetap bergerak saat gaya kembali nol) dapat digunakan untuk menjelaskan gerakan tubuh penumpang pada kasus mobil direm mendadak?
-
.....
.....
.....
.....
.....

11. Jelaskan hubungan logis antara konsep inersia dan peristiwa tubuh terdorong ke depan saat mobil berhenti tiba-tiba.

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

12. Bagaimana prinsip “benda mempertahankan keadaan geraknya” menghubungkan data eksperimen dengan kesimpulan kelompokmu?

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

e. Backing (Dukungan Teori)

13. Mengapa Hukum I Newton relevan untuk memperkuat penjelasan tentang peristiwa tersebut?

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

14. Bagaimana konsep inersia menjelaskan bahwa tubuh tidak langsung berhenti saat mobil berhenti?

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

f. Qualifier (Kualifikasi)

15. Apakah peristiwa tubuh terdorong ke depan selalu terjadi setiap kali mobil direm mendadak? Jelaskan kondisi yang memengaruhinya.

.....
.....

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

16. Dalam kondisi apa efek inersia dapat lebih kecil atau lebih besar?

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

17. Seberapa yakin kelompokmu bahwa penjelasan yang diberikan sudah sesuai dengan prinsip Hukum I Newton? Jelaskan tingkat keyakinanmu.

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

g. Rebuttal (Sanggahan)

18. Bagaimana tanggapan kelompokmu terhadap pendapat bahwa tubuh terdorong karena “ada gaya dari kursi”?

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

19. Jika ada yang berpendapat bahwa peristiwa tersebut bukan berkaitan dengan hukum fisika, bagaimana kelompokmu membantahnya?

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

20. Apakah ada kemungkinan argumen kelompokmu kurang tepat? Jika ada, jelaskan dan perbaiki.

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

Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Tugas Siswa:

1. Susun hasil pengamatan dan analisis berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan.
2. Buat kesimpulan tentang penerapan Hukum I Newton pada peristiwa mobil direm mendadak.
3. Tuliskan solusi untuk mengurangi risiko cedera berdasarkan konsep inersia.
4. Presentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas.

Kesimpulan Kelompok:

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

Solusi yang Diberikan:

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

Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Tugas Siswa:

1. Evaluasi apakah solusi yang diberikan sudah sesuai dengan Hukum I Newton.
2. Jelaskan hubungan hasil eksperimen dengan peristiwa mobil direm mendadak.
3. Tuliskan kesulitan yang dialami selama eksperimen dan diskusi.
4. Tuliskan manfaat simulasi dalam membantu memahami konsep Hukum I Newton.

Hasil Evaluasi:

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

Kesulitan yang Dialami:

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

Manfaat Simulasi:

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

E. Refleksi

Berilah tanda centang (✓) pada pernyataan berikut:

Pernyataan	Ya	Tidak
Saya memahami konsep Hukum I Newton		
Saya dapat menjelaskan peristiwa nyata dengan fisika		
Simulasi membantu pemahaman saya		
Saya aktif dalam diskusi kelompok		