

LKPD

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Fisika: Hukum Newton

SMA KELAS X



Nama:
Kelas :



A. Identitas LKPD

Komponen	: Keterangan
Satuan Pendidikan	: SMA/MA
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/Ganjil
Model Pembelajaran	: Problem Based Learning (PBL)
Bentuk Kegiatan	: Diskusi, Eksperimen sederhana, Analisis data, dan Pemecahan masalah

B. Capaian Pembelajaran (CP) - Fase E

LKPD ini menggunakan format capaian pembelajaran dengan menggunakan kurikulum merdeka.

1. Peserta didik mampu memahami konsep gerak dan interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan perubahan gerak benda untuk menganalisis fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari, termasuk penerapan Hukum Newton.
2. Peserta didik mampu melakukan penyelidikan, mengumpulkan dan mengelola data, menganalisis bukti, menarik kesimpulan, serta mengomunikasikan hasil penyelidikan secara lisan dan tertulis.

C. Tujuan Pembelajaran (TP)

1. Menjelaskan konsep gaya, resultan gaya, dan kelembaman melalui fenomena kehidupan sehari-hari.
2. Menganalisis keadaan gerak benda berdasarkan resultan gaya dan Hukum Newton I.
3. Menganalisis hubungan gaya, massa, dan percepatan berdasarkan data hasil penyelidikan dan Hukum Newton II.
4. Mengidentifikasi dan menjelaskan pasangan gaya aksi-reaksi pada berbagai fenomena berdasarkan Hukum Newton III.
5. Membedakan pasangan gaya aksi-reaksi dengan dua gaya yang bekerja pada satu benda dan saling menyeimbangkan.
6. Mengolah dan menyajikan hasil penyelidikan dalam tabel, perhitungan, grafik sederhana, dan kesimpulan.
7. Mengomunikasikan hasil penyelidikan serta mengaitkan Hukum Newton I, II, dan III dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.

D. Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

Peserta didik mempelajari gerak dan interaksi gaya melalui penyelidikan kontekstual, mulai dari kelembaman (Hukum Newton I), Hubungan gaya - massa - percepatan (Hukum Newton II), hingga pasangan aksi-reaksi (Hukum Newton III).

F. Sintaks Problem Based Learning

- Bacalah masalah dan tujuan kegiatan sebelum melakukan penyelidikan
- Kerjakan secara berkelompok dan bagi tugas secara adil.
- Gunakan alat dan bahan dengan aman.
- Catat hasil pengamatan sesuai kondisi sebenarnya.
- Diskusikan hasil dengan anggota kelompok.
- Gunakan konsep Hukum Newton untuk menjawab pertanyaan.
- Presentasikan hasil secara sistematis.

G. Kegiatan Pembelajaran Berbasis Masalah

Tahap	Aktivitas
Orientasi Masalah	Mengamati fenomena dan memahami masalah.
Mengorganisasikan	Menentukan tugas, variabel, dan pembagian peran.
Penyelidikan	Melakukan percobaan, mengumpulkan data, dan menganalisis.
Mengembangkan/Menyajikan	Menyusun dan Mempresentasikan hasil.
Menganalisis?Mengevaluasi	Menarik kesimpulan dan mengevaluasi hasil.

Materi Singkat

Materi ini menjadi bekal awal sebelum penyelidikan. Gunakan konsep berikut untuk menjelaskan pengamatan dan menjawab pertanyaan analisis.

Hukum I Newton

Jika resultan gaya pada benda sama dengan nol ($\Sigma F = 0$), benda tetap diam atau bergerak lurus dengan kecepatan konstan. sifat mempertahankan keadaan gerak disebut kelembaman (inersia).

Hukum Newton II

Percepatan benda dipengaruhi oleh resultan gaya dan massa benda. Hubungannya dinyatakan dengan $\Sigma F = ma$, dengan ΣF dalam n, m dalam kg, dan a dalam m/s^2 .

Hukum Newton III

Setiap gaya aksi mempunyai gaya reaksi yang sama besar dan berlawanan arah. Keduanya bekerja pada dua benda yang berbeda.

Besaran yang digunakan

Konsep kunci: Hubungkan konsep Hukum Newton dengan bukti hasil pengamatan, bukan hanya menghafal persamaannya.

KEGIATAN 1 - HUKUM NEWTON I

Topik: Kelembaman dan resultan Gaya

1. Orientasi Masalah

Ketika kendaraan yang bergerak direm tiba-tiba penumpang cenderung bergerak kedepan.
Ketika kendaraan diam tiba-tiba bergerak, tubuh penumpang terasa terdorong kebelakang.

Masalah: Mengapa tubuh penumpang cenderung mempertahankan keadaan geraknya?

2. Rumusan Masalah

3. Hipotesis

4. Alat dan Bahan

- Kartu/kertas tebal
- Gelas
- Koin atau benda kecil
- Meja datar

5. Langkah Kegiatan

- Letakkan kartu diatas mulut gelas.
- Letakkan koin diatas kartu
- Sentakkan kartu secara mendatar dengan hati-hati
- Amati gerak koin
- Ulangi dengan perlakuan berbeda dan catat hasilnya

6. Tabel Pengamatan

No.	Perlakuan	Gerak Koin	Keterangan
1.	Kartu ditarik perlahan	....	....
2.	Kartu disentakkan cepat	....	....
3.	Kartu disentakkan berbeda arah	....	....

7. Analisis

Apa yang terjadi pada koin?

Mengapa koin cenderung mempertahankan keadaan semula?

Bagaimana hasil kegiatan berkaitan dengan kelembaman?

Apa syarat Hukum Newton I?

8. Kesimpulan

KEGIATAN 2 - HUKUM NEWTON III

Topik: Hubungan Gaya, Massa, dan Percepatan

1. Orientasi masalah

Dua benda dapat memiliki percepatan berbeda meskipun diberi gaya yang sama. Benda yang sama juga dapat mengalami percepatan berbeda ketika gaya yang diberikan diubah.

Masalah: Bagaimana pengaruh besar gaya dan massa terhadap percepatan benda?

2. Rumusan Masalah

3. Hipotesis

4. Variabel

Jenis	Keterangan
Bebas	Besar gaya dan/atau massa
Terikat	Percepatan
Kontrol	Lintasan, kondisi permukaan, dan prosedur pengukuran

5. Alat dan Bahan

- Kereta dinamika/benda beroda
- Lintasan datar
- Beban tambahan
- Tali
- Neraca jika tersedia
- Alat ukur waktu

6. Langkah Kegiatan

- Siapkan benda pada lintasan datar.
- Tentukan massa benda.
- Berikan gaya tarik dan amati gerakanya.
- Ulangi dengan gaya lebih besar.
- Jika memungkinkan, ubah massa dengan gaya sama.
- Catat data.

7. Tabel Data

Percobaan	Massa (kg)	Gaya (N)	Keterangan
1			
2			
3			
4			

8. Analisis

Apa yang terjadi pada percepatan ketika gaya diperbesar?

Apa yang terjadi pada percepatan ketika massa diperbesar?

Apakah data mendukung $\Sigma F = ma$? Jelaskan.

Tuliskan hubungan matematis gaya, massa, dan percepatan.

9. Kesimpulan

KEGIATAN 3 - HUKUM NEWTON III

Topik: Gaya Aksi dan reaksi

1. Orientasi Masalah

Ketika seseorang mendorong dinding, dinding tampak tidak bergerak, tetapi tangan merasakan gaya balik.

Masalah: Bagaimana membuktikan adanya pasangan gaya aksi-reaksi?

2. Rumusan Masalah

3. Hipotesis

4. Langkah Kegiatan

- Dorong permukaan kokoh secara ringan dan aman.
- Rasakan gaya pada tangan.
- Tentukan benda yang memberikan gaya dan benda yang menerima gaya.
- Identifikasi pasangan aksi-reaksi pada beberapa fenomena.

5. Langkah Kegiatan

Fenomena	Benda a	Gaya A pada B	Benda B	Gaya B pada A
Mendorong dinding				
Berjalan				
Roket				
Berenang				

6. Analisis

Apakah aksi dan reaksi bekerja pada benda yang sama?

Bagaimana besar dan arah aksi-reaksi?

Mengapa aksi-reaksi tidak saling meniadakan?

Jelaskan satu contoh aksi-reaksi!

7. Kesimpulan

KEGIATAN 4 - ANALISIS MASALAH TERPADU

Kasus: Sebuah benda bermassa 10 kg berada pada permukaan horizontal. Benda ditarik 50N kekanan dan mengalami gaya gesek 10N kekiri.

Gambarkan diagram gaya bebas!

Tentukan resultan gaya!

Tentukan percepatan!

Hukum Newton apa yang digunakan?

Jelaskan keterkaitan Hukum Newton I dan Hukum Newton III!

Berikan contoh pasangan aksi-reaksi yang berkaitan dengan sistem!

H. ASESMEN PEMBELAJARAN

Asesmen dilakukan melalui proses penyelidikan, hasil analisis, komunikasi, evaluasi, dan refleksi peserta didik.

Asesmen diagnostik dilakukan melalui pertanyaan awal dan hipotesis, asesmen formatif dilakukan selama penyelidikan dan diskusi, asesmen sumatif dilakukan melalui evaluasi dan produk hasil penyelidikan.

1. Asesmen Formatif - Pemahaman Konsep

No	Indikator	Bentuk	Skor
1.	Menjelaskan Hukum Newton I	Uraian	10
2.	Menghitung percepatan dengan Hukum Newton II	Uraian	10
3.	Menganalisis aksi-reaksi	Uraian	10
4.	Menganalisis masalah terpadu	Uraian	10

2. Asesmen Kinerja - Keterampilan Proses

Aspek	Kriteria	Skor 1-4
Persiapan	Menyiapkan alat dan mengikuti prosedur	....
Pengamatan	Melakukan pengamatan sistematis	....
Data	Mencatat data lengkap dan teliti	....
Analisis	Menghubungkan data dengan konsep	....
Kesimpulan	Berdasarkan data	....
Presentasi	Jelas dan sistematis	....

3. Observasi Kinerja - Keterampilan Proses

Aspek	Kriteria	Skor 1-4
Persiapan	Menyiapkan alat dan mengikuti prosedur	....
Pengamatan	Melakukan pengamatan sistematis	....
Data	Mencatat data lengkap dan teliti	....
Analisis	Menghubungkan data dengan konsep	....
Kesimpulan	Berdasarkan data	....

I. EVALUASI INDIVIDU

Jelaskan Hukum Newton I dan satu contohnya!

Benda bermassa 5 kg mendapat resultan gaya 25 N. Tentukan percepatannya!

Benda mendapat gaya 40 N kekanan dan 15 N kekiri. Tentukan resultannya!

Jelaskan perbedaan aksi-reaksi dengan gaya seimbang!

Jelaskan penerapan Hukum Newton III pada roket!

J. REFLEKSI PESERTA DIDIK

Pernyataan	Ya	Sebagian	Belum
Memahami kelembaman	☐	☐	☐
Dapat menentukan resultan gaya	☐	☐	☐
Dapat menggunakan $\Sigma F = ma$	☐	☐	☐
Dapat mengidentifikasi aksi-reaksi	☐	☐	☐
Dapat menghubungkan konsep dengan kehidupan	☐	☐	☐

Hal yang paling saya pahami:

Hal yang masi sulit:

Upaya saya untuk memperbaikinya:

K. Kunci Jawaban Singkat

1. Jika $\Sigma F = 0$, benda mempertahankan keadaan diam atau bergerak lurus berkecepatan konstan.
2. $a = \Sigma F/m = 25/5 = 5 \text{ m/s}^2$.
3. $\Sigma F = 40 - 15 = 25 \text{ N}$ ke kanan.
4. Aksi-reaksi bekerja pada dua benda berbeda; gaya seimbang bekerja pada benda yang sama.
5. Roket mendorong gas ke satu arah dan gas memberikan gaya reaksi pada roket ke arah berlawanan.

L DAFTAR PUSTAKA

Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. Fundamentals of Physics. Wiley.
Serway, R. A., & Jewett, J. W. Physics for Scientists and Engineers. Cengage Learning.
Young, H. D., & Freedman, R. A. University Physics with Modern Physics. Pearson.