

LKPD

GAYA DAN GERAK



2026

Disusun Oleh:

MASTA
PENDIDIKAN FISIKA ICP

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
HUKUM NEWTON TENTANG GERAK
Berbasis Simulasi PhET

Identitas	Keterangan
Mata Pelajaran	Fisika
Kelas/Semester	X /
Materi	Gaya dan Gerak – Hukum Newton
Alokasi Waktu	
Nama Kelompok	
Anggota	1. 2. 3. 4.

A. KOMPETENSI DASAR

KD 3.7: Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

KD 4.7: Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait gaya serta hubungan gaya, massa dan percepatan dalam gerak lurus benda dengan menerapkan metode ilmiah.

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Menjelaskan hubungan antara gaya, massa, dan gerak benda.
- Menjelaskan penerapan Hukum I, Hukum II, dan Hukum III Newton.
- Menentukan hubungan antara gaya, massa, dan percepatan.
- Mengidentifikasi variabel manipulasi, respon, dan kontrol dalam percobaan.
- Mengolah dan menganalisis data hasil simulasi.
- Membuat kesimpulan berdasarkan hasil percobaan.
- Menghubungkan konsep Hukum Newton dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.

C. PETUNJUK KEGIATAN

- Bacalah setiap petunjuk kegiatan sebelum melakukan percobaan.
- Buka simulasi PhET – Forces and Motion: Basics.
- Lakukan percobaan sesuai langkah kerja.
- Catat setiap hasil pengamatan pada tabel yang telah disediakan.
- Gunakan satuan yang sesuai pada setiap hasil pengukuran.
- Lakukan analisis berdasarkan data yang diperoleh.

- Jawablah pertanyaan dengan jelas.
- Tuliskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan.

D. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

Media:

- Laptop/komputer
- Internet
- Simulasi PhET Forces and Motion: Basics

Sumber belajar: Modul pembelajaran Gaya dan Gerak kelas X.

KEGIATAN 1

HUKUM I NEWTON

A. Orientasi Masalah

Pernahkah kamu melihat benda yang tetap diam meskipun tidak ada gaya yang menyebabkan benda tersebut bergerak? Atau benda yang sudah bergerak kemudian terus bergerak apabila tidak ada gaya resultan yang bekerja padanya?

Menurut Hukum I Newton, apabila resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol, benda yang awalnya diam akan tetap diam, sedangkan benda yang bergerak akan tetap bergerak dengan kecepatan konstan.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana keadaan gerak benda ketika resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol?

C. Hipotesis

.....
.....

D. Variabel Percobaan

Jenis Variabel	Variabel	Satuan
Variabel manipulasi	Gaya yang diberikan F	(N)
Variabel respon	Kecepatan v	(m/s)
Variabel kontrol	Massa benda m	(kg)
Variabel kontrol	Waktu pengamatan t	(s)

E. Langkah Kerja

- Buka simulasi PhET Forces and Motion: Basics.
- Pilih bagian Introduction.
- Pilih sebuah benda untuk diamati.
- Atur gaya yang bekerja pada benda sehingga resultan gaya sama dengan nol.
- Amati keadaan benda ketika gaya total sama dengan nol.
- Berikan gaya pada benda sehingga benda mulai bergerak.
- Setelah benda bergerak, atur gaya agar resultan gaya kembali menjadi nol.
- Amati perubahan gerak benda.
- Catat hasil pengamatan pada tabel.

F. Tabel Hasil Pengamatan

No.	Massa Benda (kg)	Gaya Total (N)	Kecepatan (m/s)	Keadaan Benda
-----	---------------------	----------------	--------------------	------------------

1		0		
2		0		
3		0		

G. Analisis

Apa yang terjadi pada benda ketika resultan gaya sama dengan nol?

.....

Bagaimana hubungan antara resultan gaya dan keadaan gerak benda?

.....

Apakah benda yang bergerak akan langsung berhenti ketika gaya total dibuat nol?

Jelaskan berdasarkan hasil simulasi.

.....

Bagaimana hasil percobaan membuktikan Hukum I Newton?

.....

H. Kesimpulan

.....

.....

KEGIATAN 2

HUKUM II NEWTON

A. Orientasi Masalah

Bagaimana pengaruh gaya terhadap percepatan benda? Apakah benda yang memiliki massa lebih besar akan memiliki percepatan yang sama jika diberikan gaya yang sama? Hukum II Newton menyatakan bahwa percepatan benda dipengaruhi oleh resultan gaya dan massa benda. Hubungan tersebut dinyatakan dengan:

$$\Sigma F = ma$$

$$a = \Sigma F / m$$

Artinya, semakin besar resultan gaya yang diberikan pada benda, semakin besar percepatannya. Sebaliknya, semakin besar massa benda pada gaya yang sama, semakin kecil percepatannya.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana hubungan antara gaya dan percepatan benda?
2. Bagaimana hubungan antara massa dan percepatan benda?

C. Hipotesis

.....
.....

PERCOBAAN 2A – Pengaruh Gaya terhadap Percepatan

D. Variabel Percobaan

Jenis Variabel	Variabel	Satuan
Variabel manipulasi	Gaya total F	(N)
Variabel respon	Percepatan a	(m/s ²)
Variabel kontrol	Massa benda m	(kg)
Variabel kontrol	Waktu pengamatan t	(s)

E. Langkah Kerja

- Buka simulasi PhET Forces and Motion: Basics.
- Pilih bagian Introduction.
- Pilih salah satu benda.
- Tetapkan massa benda pada nilai tertentu dan jangan mengubahnya selama percobaan.
- Berikan gaya total sebesar 50 N.
- Catat percepatan yang ditunjukkan simulasi.
- Ulangi percobaan dengan gaya 100 N, 150 N, 200 N, dan 250 N.
- Pastikan massa benda tetap sama.
- Catat seluruh hasil pengamatan.

F. Tabel Hasil Percobaan

No.	Massa Benda (kg)	Gaya Total (N)	Percepatan (m/s ²)
1		50	
2		100	
3		150	
4		200	
5		250	

G. Pengolahan Data

Gunakan persamaan:

$$a = F / m$$

Contoh perhitungan:

$$a = \dots\dots\dots \text{N} / \dots\dots\dots \text{kg}$$

$$a = \dots\dots\dots \text{m/s}^2$$

Lakukan perhitungan untuk setiap data yang diperoleh.

H. Analisis

Apa yang terjadi pada percepatan ketika gaya diperbesar?

.....

Apakah hasil percobaan sesuai dengan persamaan $a = F/m$? Jelaskan.

.....

Buatlah grafik hubungan antara gaya total (N) pada sumbu-x dan percepatan (m/s²) pada sumbu-y.

.....

Bagaimana bentuk hubungan antara gaya dan percepatan?

.....

PERCOBAAN 2B – Pengaruh Massa terhadap Percepatan

D. Variabel Percobaan

Jenis Variabel	Variabel	Satuan
Variabel manipulasi	Massa benda m	(kg)
Variabel respon	Percepatan a	(m/s ²)
Variabel kontrol	Gaya total F	(N)
Variabel kontrol	Waktu pengamatan t	(s)

E. Langkah Kerja

- Gunakan kembali simulasi Forces and Motion: Basics.
- Pilih satu nilai gaya yang tetap.
- Catat nilai gaya yang digunakan.
- Ubah massa benda secara bertahap.
- Catat percepatan yang ditunjukkan simulasi.
- Pastikan gaya tetap sama pada setiap percobaan.
- Lakukan percobaan minimal lima kali.

F. Tabel Hasil Percobaan

No.	Gaya Total (N)	Massa Benda (kg)	Percepatan (m/s ²)
1			
2			
3			
4			
5			

G. Pengolahan Data

Gunakan persamaan:

$$a = F / m$$

No.	Gaya Total (N)	Massa (kg)	Percepatan Simulasi (m/s ²)	Percepatan Teori (m/s ²)
1				
2				
3				
4				
5				

H. Analisis

Apa yang terjadi pada percepatan ketika massa benda diperbesar?

.....

Bagaimana hubungan antara massa dan percepatan jika gaya tetap?

.....

Apakah hasil simulasi sesuai dengan persamaan $a = F/m$?

.....

Buatlah grafik hubungan antara massa benda (kg) dan percepatan (m/s^2).

.....

I. Kesimpulan Kegiatan 2

.....

.....

.....

KEGIATAN 3

HUKUM III NEWTON

A. Orientasi Masalah

Ketika dua benda saling berinteraksi, masing-masing benda memberikan gaya kepada benda lainnya. Menurut Hukum III Newton, gaya aksi dan reaksi memiliki besar yang sama dan arah yang berlawanan serta bekerja pada dua benda yang berbeda.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana hubungan antara gaya aksi dan gaya reaksi pada dua benda yang saling berinteraksi?

C. Hipotesis

.....
.....

D. Variabel Percobaan

Jenis Variabel	Variabel	Satuan
Variabel manipulasi	Gaya tarik F_A	(N)
Variabel respon	Gaya reaksi F_R	(N)
Variabel kontrol	Massa benda m	(kg)
Variabel kontrol	Waktu pengamatan t	(s)

E. Langkah Kerja

- Buka simulasi PhET Forces and Motion: Basics.
- Pilih bagian Tug of War.
- Pilih dua kelompok/benda yang akan melakukan tarik-menarik.
- Amati gaya yang diberikan oleh masing-masing pihak.
- Catat besar gaya pada masing-masing sisi.
- Bandingkan besar dan arah gaya tersebut.
- Ulangi dengan kondisi gaya yang berbeda.
- Catat hasil pengamatan.

F. Tabel Hasil Pengamatan

No.	Gaya Aksi (N)	Gaya Reaksi (N)	Arah Gaya Aksi	Arah Gaya Reaksi
1				
2				
3				
4				
5				

G. Analisis

Bagaimana hubungan besar gaya aksi dengan gaya reaksi?

.....

Bagaimana arah gaya aksi dan gaya reaksi?

.....

Apakah gaya aksi dan gaya reaksi bekerja pada benda yang sama? Jelaskan.

.....

Bagaimana hasil simulasi membuktikan Hukum III Newton?

.....

H. Kesimpulan

.....

.....

F. PENERAPAN HUKUM NEWTON DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

- Penumpang terdorong ke depan ketika kendaraan direm secara tiba-tiba.
- Troli lebih mudah dipercepat ketika didorong dengan gaya yang lebih besar.
- Benda dengan massa lebih besar membutuhkan gaya lebih besar untuk memperoleh percepatan yang sama.
- Seseorang dapat berjalan karena adanya gaya interaksi antara kaki dan permukaan tanah.
- Roket dapat bergerak ke atas akibat adanya gaya aksi dan reaksi.

Pilih dua peristiwa di atas, kemudian jelaskan hukum Newton yang berkaitan dengan peristiwa tersebut.

Peristiwa 1:

.....

Hukum Newton:

.....

Penjelasan:

.....

Peristiwa 2:

.....

Hukum Newton:

.....

Penjelasan:

.....

G. PERTANYAAN EVALUASI

1. Jelaskan bunyi Hukum I Newton dengan menggunakan hasil percobaan yang telah dilakukan.

.....

2. Berdasarkan percobaan, bagaimana hubungan gaya, massa, dan percepatan?

.....

3. Jika gaya yang bekerja pada suatu benda diperbesar sedangkan massanya tetap, apa yang terjadi pada percepatannya?

.....

4. Jika massa benda diperbesar sedangkan gaya tetap, apa yang terjadi pada percepatannya?

.....

5. Jelaskan perbedaan gaya aksi dan gaya reaksi.

.....

6. Mengapa gaya aksi dan reaksi tidak saling meniadakan meskipun besarnya sama dan arahnya berlawanan?

.....

H. KESIMPULAN KESELURUHAN

Berdasarkan kegiatan simulasi PhET yang telah dilakukan, tuliskan kesimpulan mengenai hubungan gaya, massa, dan gerak benda.

.....

.....

.....

.....

I. REFLEKSI PESERTA DIDIK

Pernyataan	Ya	Tidak
Saya dapat menjelaskan Hukum I Newton.		
Saya dapat menjelaskan Hukum II Newton.		
Saya dapat menjelaskan Hukum III Newton.		
Saya dapat menentukan hubungan gaya, massa, dan percepatan.		
Saya dapat menggunakan simulasi PhET.		
Saya dapat menganalisis data hasil percobaan.		
Saya dapat membuat kesimpulan berdasarkan hasil percobaan.		

Hal yang saya pahami:

.....

Hal yang masih sulit saya pahami:

.....

Hal yang ingin saya pelajari lebih lanjut:

J. PENILAIAN

Aspek yang Dinilai	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4
Pelaksanaan percobaan				
Ketepatan pengambilan data				
Pengolahan data				
Analisis hasil				
Kesimpulan				

Penilaian Sikap

Aspek	Kriteria
Kerja sama	Mampu bekerja sama dengan anggota kelompok
Tanggung jawab	Melaksanakan tugas yang diberikan
Ketelitian	Mencatat data sesuai hasil simulasi
Keaktifan	Aktif dalam kegiatan dan diskusi

K. CATATAN GURU

.....

.....

.....

SUMBER BELAJAR

Modul Gaya dan Gerak Kelas X, khususnya materi Hukum Newton tentang gerak, berbagai jenis gaya, dan penerapan Hukum Newton.

Simulasi: PhET Interactive Simulations – Forces and Motion: Basics.