



Virtual Lab Hukum Newton

Berbantuan PhET Interactive Simulation

"Eksplorasi gaya, massa, dan gerak
untuk memahami Hukum Newton"

$$\sum F = ma$$



Hukum I Newton
Inersia



Hukum II Newton
 $F = ma$



Hukum III Newton
Aksi dan Reaksi



Identitas Peserta Didik

Nama :
Kelas :
Kelompok :
Anggota : 1.
 2.
 3.
Tanggal :



— Belajar Fisika, Melangkah Lebih Jauh —

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

VIRTUAL LAB HUKUM NEWTON

Berbantuan PhET Interactive Simulations

Nama :
Kelas :
Kelompok :
Anggota : 1.
 2.
 3.
Tanggal :

Simulasi: Forces and Motion: Basics

A. Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu memahami konsep gaya dan gerak serta menerapkan prinsip Hukum Newton untuk menganalisis berbagai fenomena dalam kehidupan sehari-hari.

B. Tujuan Pembelajaran

- Menjelaskan Hukum I, II, dan III Newton.
- Menganalisis hubungan resultan gaya dengan keadaan gerak.
- Menganalisis hubungan gaya, massa, dan percepatan.
- Menggunakan persamaan $\Sigma F = ma$.
- Menyajikan data simulasi dalam tabel dan grafik.
- Menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan.

C. Alat dan Bahan

- Laptop/komputer atau smartphone.
- Koneksi internet dan browser.
- Simulasi PhET Forces and Motion: Basics.
- LKPD Virtual Lab.

Tautan simulasi: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/forces-and-motion-basics>

D. Dasar Teori

1. Hukum I Newton

Jika resultan gaya pada benda sama dengan nol, benda mempertahankan keadaan diam atau bergerak lurus dengan kecepatan tetap.

$$\Sigma F = 0$$

2. Hukum II Newton

Percepatan benda sebanding dengan resultan gaya dan berbanding terbalik dengan massanya.

$$\Sigma F = ma \quad \text{atau} \quad a = \Sigma F/m$$

3. Hukum III Newton

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

$$\mathbf{F}_{12} = -\mathbf{F}_{21}$$

E. Petunjuk Penggunaan PhET

1. Buka browser dan halaman simulasi PhET.
2. Jalankan Forces and Motion: Basics.
3. Perhatikan objek, gaya, massa, percepatan, dan gesekan yang tersedia.
4. Ikuti pengaturan setiap kegiatan dan pertahankan variabel kontrol.
5. Catat data hasil simulasi pada tabel.
6. Bandingkan hasil simulasi dengan perhitungan teori.
7. Jawab pertanyaan analisis dan buat kesimpulan.

F. Variabel Percobaan

Kegiatan	Variabel Diubah	Variabel Respon	Variabel Kontrol
Hukum I Newton	Gaya kanan/kiri	Keadaan gerak	Massa & gesekan
Gaya–Percepatan	Gaya	Percepatan	Massa
Massa–Percepatan	Massa	Percepatan	Gaya
Hukum III Newton	Interaksi dua benda	Arah/besar gaya	Kondisi interaksi

KEGIATAN 1 — HUKUM I NEWTON

A. Tujuan

Menyelidiki keadaan gerak benda ketika resultan gaya sama dengan nol.

B. Rumusan Masalah

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

C. Hipotesis

Jika resultan gaya sama dengan nol, maka keadaan gerak benda akan

.....

D. Cara Kerja

1. Buka Forces and Motion: Basics.
2. Atur massa benda tetap dan minimalkan/hilangkan gesekan jika tersedia.
3. Berikan gaya 20 N ke kanan dan 20 N ke kiri.
4. Hitung $\Sigma F = F_{\text{kanan}} - F_{\text{kiri}}$ dan amati keadaan benda.
5. Ulangi untuk 40–40 N, 60–60 N, dan 80–80 N.
6. Catat hasil pengamatan.

E. Tabel Hasil Pengamatan

No.	F kanan (N)	F kiri (N)	Resultan (N)	Keadaan Benda
1	20	20		
2	40	40		
3	60	60		
4	80	80		

F. Pertanyaan Analisis

1. Berapa resultan gaya pada setiap percobaan?

Jawab:

2. Apa yang terjadi ketika resultan gaya nol?

Jawab:

3. Apakah benda mengalami percepatan?

Jawab:

4. Bagaimana hubungan resultan gaya dengan perubahan gerak?

Jawab:

5. Bagaimana percobaan membuktikan Hukum I Newton?

Jawab:

G. Kesimpulan

.....

KEGIATAN 2A — HUKUM II NEWTON: PENGARUH GAYA TERHADAP PERCEPATAN

A. Tujuan

Menyelidiki pengaruh gaya terhadap percepatan ketika massa tetap.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh gaya terhadap percepatan benda jika massanya tetap?

C. Hipotesis

Jika gaya diperbesar sementara massa tetap, maka percepatan benda akan

.....

D. Cara Kerja

1. Atur massa menjadi 50 kg.
2. Minimalkan/hilangkan gesekan jika tersedia.
3. Berikan gaya 50 N dan catat percepatan.
4. Ulangi dengan gaya 100 N, 150 N, dan 200 N.
5. Pastikan massa tetap 50 kg.
6. Bandingkan hasil PhET dengan $a = F/m$.

E. Tabel Hasil Pengamatan

No.	Massa (kg)	Gaya (N)	a PhET (m/s ²)	a teori (m/s ²)	Selisih
1	50	50			
2	50	100			
3	50	150			
4	50	200			

F. Pertanyaan Analisis

1. Apa yang terjadi pada percepatan ketika gaya diperbesar?

Jawab:

2. Apakah massa berubah?

Jawab:

3. Bagaimana hubungan gaya dan percepatan?

Jawab:

4. Apakah hasil sesuai $\Sigma F = ma$?

Jawab:

5. Jika gaya dua kali lebih besar dan massa tetap, bagaimana percepatan berubah?

Jawab:

6. Apa kesimpulannya?

Jawab:

G. Kesimpulan

.....

Contoh Perhitungan

$$a = F/m = 50/50 = 1 \text{ m/s}^2$$

KEGIATAN 2B — HUKUM II NEWTON: PENGARUH MASSA TERHADAP PERCEPATAN

A. Tujuan

Menyelidiki pengaruh massa terhadap percepatan ketika gaya tetap.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh massa terhadap percepatan jika gaya tetap?

C. Hipotesis

Jika massa diperbesar sedangkan gaya tetap, maka percepatan benda akan

.....

D. Cara Kerja

1. Atur gaya menjadi 100 N dan pertahankan.
2. Atur massa 50 kg dan catat percepatan.
3. Ubah massa menjadi 100 kg, 150 kg, dan 200 kg.
4. Catat percepatan setiap percobaan.
5. Bandingkan dengan $a = F/m$.

E. Tabel Hasil Pengamatan

No.	Gaya (N)	Massa (kg)	a PhET (m/s ²)	a teori (m/s ²)
1	100	50		
2	100	100		
3	100	150		
4	100	200		

F. Pertanyaan Analisis

1. Apa yang terjadi ketika massa diperbesar?

Jawab:

2. Apakah gaya berubah?

Jawab:

3. Bagaimana hubungan massa dan percepatan?

Jawab:

4. Apakah hasil sesuai Hukum II Newton?

Jawab:

5. Mengapa massa lebih besar menghasilkan percepatan lebih kecil pada gaya yang sama?

Jawab:

6. Apa kesimpulannya?

Jawab:

G. Kesimpulan

.....

Analisis Grafik

Buat Grafik 1: Gaya (F) terhadap Percepatan (a). Sumbu X = Gaya (N), sumbu Y = Percepatan (m/s^2).

Buat Grafik 2: Massa (m) terhadap Percepatan (a). Sumbu X = Massa (kg), sumbu Y = Percepatan (m/s^2).

Analisis bentuk grafik:

.....

KEGIATAN 3 — HUKUM III NEWTON

A. Tujuan

Mengamati pasangan gaya aksi dan reaksi pada interaksi dua benda.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana hubungan antara gaya aksi dan gaya reaksi pada interaksi dua benda?

C. Hipotesis

Gaya aksi dan reaksi memiliki

.....

D. Cara Kerja

1. Buka Forces and Motion: Basics dan pilih aktivitas yang memungkinkan interaksi/dorongan dua objek.
2. Identifikasi gaya benda A terhadap B.
3. Identifikasi gaya benda B terhadap A.
4. Perhatikan arah kedua gaya.
5. Catat benda tempat masing-masing gaya bekerja.
6. Ulangi pada beberapa kondisi interaksi yang tersedia.
7. Gunakan pengamatan untuk menjelaskan Hukum III Newton.

E. Tabel Hasil Pengamatan

No.	Interaksi	Gaya A pada B	Gaya B pada A	Arah	Bekerja pada
1	Interaksi 1				
2	Interaksi 2				
3	Interaksi 3				

F. Pertanyaan Analisis

1. Apakah gaya aksi dan reaksi merupakan pasangan gaya?

Jawab:

2. Bagaimana arah kedua gaya?

Jawab:

3. Pada benda mana gaya pertama bekerja?

Jawab:

4. Pada benda mana gaya kedua bekerja?

Jawab:

5. Mengapa gaya aksi dan reaksi tidak saling menghilangkan?

Jawab:

6. Bagaimana pengamatan menunjukkan Hukum III Newton?

Jawab:

G. Kesimpulan

.....

Catatan: jika simulasi tidak menampilkan nilai numerik gaya aksi–reaksi secara langsung, isi tabel secara kualitatif dan jangan mengada-adakan angka.

G. Tugas Analisis Keseluruhan

1. Apa perbedaan utama Hukum I, II, dan III Newton?

Jawab:

2. Jika resultan gaya nol, bagaimana keadaan benda?

Jawab:

3. Jika gaya diperbesar sementara massa tetap, apa yang terjadi pada percepatan?

Jawab:

4. Jika massa diperbesar sementara gaya tetap, apa yang terjadi pada percepatan?

Jawab:

5. Tuliskan persamaan Hukum II Newton.

Jawab:

6. Sebutkan tiga karakteristik gaya aksi dan reaksi.

Jawab:

7. Berikan dua contoh penerapan Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari.

Jawab:

8. Mengapa penumpang terdorong ke depan ketika kendaraan berhenti tiba-tiba?

Jawab:

H. Tugas Penerapan

Sebuah troli kosong dan troli berisi barang didorong dengan gaya yang sama.

1. Troli mana yang memiliki percepatan lebih besar?

Jawab:

2. Jelaskan berdasarkan Hukum II Newton.

Jawab:

3. Apa yang terjadi jika gaya dorong diperbesar?

Jawab:

4. Tuliskan persamaan fisika yang digunakan.

Jawab:

I. Kesimpulan Akhir

J. Refleksi Peserta Didik

Pernyataan	Sangat Paham	Paham	Cukup	Belum Paham
Saya memahami Hukum I Newton	☐	☐	☐	☐
Saya memahami Hukum II Newton	☐	☐	☐	☐
Saya memahami Hukum III Newton	☐	☐	☐	☐
Saya dapat menentukan resultan gaya	☐	☐	☐	☐
Saya dapat menggunakan $F = ma$	☐	☐	☐	☐
Saya dapat menganalisis data PhET	☐	☐	☐	☐

Hal yang paling saya pahami:

.....

Hal yang masih membingungkan:

.....

Kesulitan menggunakan PhET:

.....