



## Lembar Kerja Peserta Didik

# LKPD

### Momentum dan Impuls Pada Tumbukan



Nama : \_\_\_\_\_

Kelas : \_\_\_\_\_

## Identifikasi Masalah

**Ayo Amati!!!**

## rumusan Hipotesis

Setelah melihat video tersebut, apa dua parameter utama (nilai  $e$  dan kekekalan  $E_k$ ) yang menjadi syarat dan pembeda utama setiap jenis tumbuhan? Tuliskan hasil pengamatan dan hipotesis (dugaan sementara) kalian di bawah ini

## A. Tujuan Percobaan

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini, peserta didik dapat:

1. Menganalisis jenis-jenis tumbukan menggunakan simulasi PhET.
2. Menentukan koefisien restitusi ( $e$ ) pada tumbukan lenting sempurna, tidak lenting sempurna, dan tidak lenting sama sekali.
3. Memverifikasi hukum kekekalan momentum dan energi kinetik pada berbagai jenis tumbukan.

## B. Alat dan Bahan

1. Laptop
2. Internet
3. Phet Simulation

## C. Dasar Teori

Tumbukan adalah salah satu fenomena fisika yang sangat umum dan berkaitan erat dengan momentum. Secara sederhana, tumbukan terjadi ketika dua benda saling bertabrakan dalam waktu singkat sehingga terjadi pertukaran momentum antara keduanya.

Tumbukan dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

- Tumbukan lenting sempurna ( $e = 1$ ): energi kinetik total sebelum dan sesudah tumbukan tetap sama.

- Tumbukan lenting sebagian ( $0 < e < 1$ ) : sebagian energi kinetik hilang menjadi bentuk lain, misalnya panas atau bunyi, tetapi momentum tetap kekal.
- Tumbukan tidak lenting sama sekali ( $e = 0$ ) : kedua benda menempel setelah tumbukan, sebagian besar energi kinetik hilang, namun momentum total tetap sama.

Contoh tumbukan lenting sempurna dapat ditemukan pada bola biliar yang saling bertabrakan di meja biliar. Momentum dan energi kinetik benda terdistribusi dengan baik, sehingga bola memantul dengan cepat sesuai arah tumbukan.

Dalam tumbukan lenting sebagian, sebuah mobil yang menabrak benda lunak misalnya akan kehilangan sebagian energi kinetik. Bagian energi ini berubah menjadi bunyi, panas, atau deformasi, tetapi momentum sistem tetap terjaga.

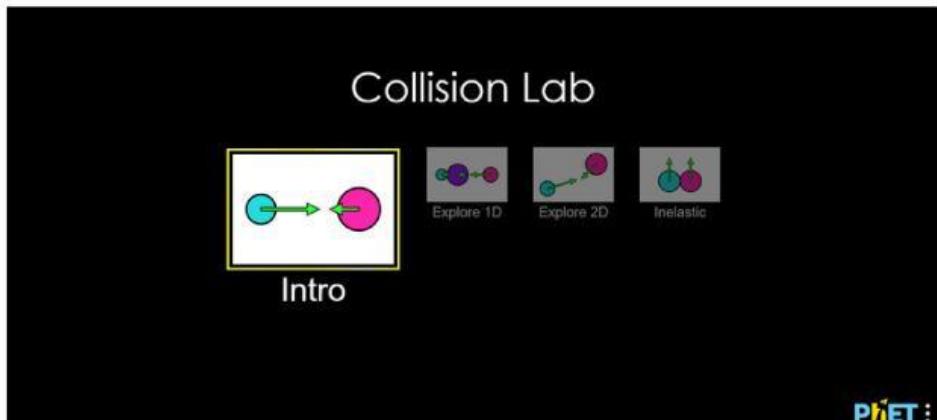
Pada tumbukan tidak lenting sama sekali, seperti dua benda yang menempel setelah bertabrakan, momentum total tetap sama. Kedua benda bergerak bersama dengan kecepatan akhir tertentu yang dapat dihitung dari hukum kekekalan momentum.

Tumbukan sering diamati dalam olahraga. Misalnya, bola sepak yang menabrak tiang atau bola basket yang memantul dari papan pantul. Perhitungan tumbukan membantu memahami arah, kecepatan, dan energi benda setelah bertabrakan.

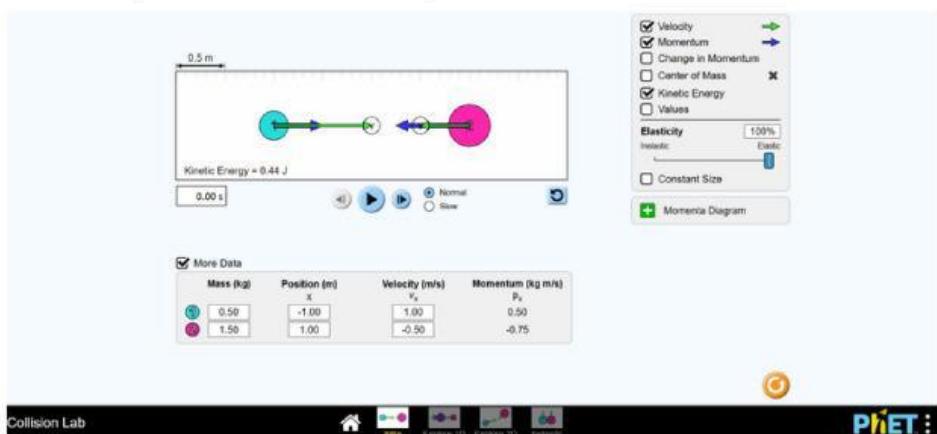
Selain itu, konsep tumbukan sangat penting dalam desain keselamatan kendaraan. Para insinyur menghitung tumbukan mobil saat tabrakan, untuk menentukan struktur rangka, sabuk pengaman, dan airbag agar dapat mengurangi cedera pada penumpang.

## D. Langkah Percobaan

1. Buka simulasi PhET Collision Lab yang ada di menu simulasi.
2. Setelah itu, pilihlah "intro"



3. Aktifkan fitur pendukung visual  
Aktifkan opsi berikut di layar simulasi



4. Centang/aktifkan opsi berikut di layar simulasi:
  - Show Values (Menampilkan massa, kecepatan, dll.)
  - Velocity Vectors (Menampilkan arah dan besar kecepatan)
  - Momentum Vectors (Menampilkan arah dan besar momentum)
5. Atur massa, kecepatan, dan jenis tumbukan sesuai tabel di bawah.

6. Jalankan simulasi dan catat data sebelum dan sesudah tumbukan.

7. Lakukan percobaan untuk 3 jenis tumbukan: elastis, tidak elastis, dan sempurna tidak elastis.

## E. Tabel Hasil Pengamatan

No	Jenis Tumbukan	$m_1$ (Kg)	$m_2$ (Kg)	$v_1$ (m/s)	$v_2$ (m/s)	$v'^1$ (m/s)	$v'^2$ (m/s)	$p_{awal}$	$p_{akhir}$	$E_{kawal}$	$E_{kawal}$	e
1	Tumbukan Lenting Sempurna	5	10	1.00	0.50							
		10	15	1.00	0.50							
		15	20	1.00	0.50							
2	Tumbukan Lenting Sebagian	5	10	1.00	0.50							
		10	15	1.00	0.50							
		15	20	1.00	0.50							
3	Tumbukan Tidak Lenting Sama sekali	5	10	1.00	0.50							
		10	15	1.00	0.50							
		15	20	1.00	0.50							

## F. Pertanyaan Analisis



Bandingkan nilai momentum total sebelum dan sesudah tumbukan. Apakah sama?

---

---

---

---

---



Hitung nilai koefisien restitusi pada setiap jenis tumbukan. Apakah sesuai dengan teori?

---

---

---

---

---

---



Apa kesimpulanmu tentang hukum kekekalan momentum dan koefisien restitusi berdasarkan percobaan ini?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---