



E-LKPD

TUMBUKAN LENTING SEBAGIAN

DISUSUN OLEH
DISTI NURUL KHOIRIYAH

XI

SMA NEGERI 3 SUKOHARJO

LIVEWORKSHEETS

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

TUMBUKAN LENTING SEBAGIAN

KELOMPOK 2

Sekolah : _____

Kelas : _____

Kelompok : _____

Nama Anggota/No : _____

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menjelaskan karakteristik tumbukan lenting sebagian (C2).
2. Menerapkan konsep tumbukan lenting sebagian (C3).
3. Menghitung besar kecepatan, momentum, energi kinetik, dan koefisiensi restitusi pada tumbukan lenting sebagian (C3).
4. Menggambar grafik hubungan momentum dengan kecepatan pada tumbukan lenting sebagian (C3).
5. Membandingkan prediksi awal dengan hasil percobaan (C4).

B. MODEL PEMBELAJARAN POE (*PREDICTION-OBSERVATION-EXPLANATION*)

1. PERCOBAAN TUMBUKAN LENTING SEBAGIAN

a. ALAT DAN BAHAN

- 1) 2 buah bola kasti
- 2) 1 buah meteran
- 3) Lantai keramik

b. PREDICTION (PREDIKSI)



Gambar 1. Prediksi Awal.

Bayangkan kamu mendorong sebuah bola kasti (bola kasti 1) hingga menabrak bola kasti lain (bola kasti 2) yang sedang diam. Keduanya memiliki ukuran yang sama. Apa yang akan terjadi pada kedua bola kasti tersebut setelah tumbukan? Bagaimana kecepatan bola kasti 1 dan bola kasti 2 setelah tumbukan dibandingkan sebelum tumbukan?

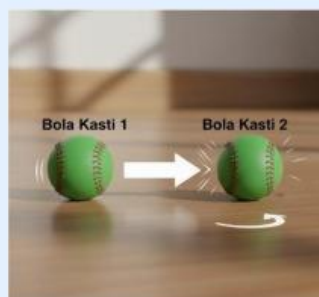
Tuliskan prediksimu:

.....

.....

.....

c. OBSERVATION (PENGAMATAN)



Gambar 2. Rangkaian Alat Praktikum.

Langkah-langkah:

- 1) Siapkan lintasan lurus di atas meja atau lantai yang rata. Gunakan penggaris untuk mengukur lintasan agar bola kasti bergerak lurus.
- 2) Letakkan bola kasti 1 pada titik awal (0 cm).
- 3) Letakkan bola kasti 2 dalam keadaan diam pada tanda 50 cm di meteran.
- 4) Dorong bola kasti 1 dengan kekuatan yang konsisten menuju bola kasti 2. Usahakan dorongan tidak terlalu kencang atau terlalu pelan. Pastikan Anda mendorong kelereng di lantai yang halus permukaannya dan selalu menggunakan sudut dorongan yang tetap (selalu dari belakang kelereng

secara horizontal) untuk menjaga konsistensi arah dan komponen gaya dorong.

- 5) Gunakan *stopwatch* untuk mengukur waktu (t_1) yang dibutuhkan bola kasti 1 untuk bergerak dari titik 0 cm hingga menabrak bola kasti 2 di titik 50 cm.
- 6) Amati apa yang terjadi setelah tumbukan. Ukur waktu (t_2') yang dibutuhkan bola kasti 2 untuk bergerak dari titik 50 cm hingga berhenti.
- 7) Catat semua data pada tabel di bawah.
- 8) Ulangi percobaan sebanyak 3 kali untuk mendapatkan hasil yang akurat.

Tabel 1.1. Data Percobaan Tumbukan Lenting Sebagian.

Percobaan Ke-	Sebelum			Sesudah		
	Jarak (s) (meter)	Waktu (t) (detik)	Kecepatan (v) (m/s)	Jarak (s) (meter)	Waktu (t) (detik)	Kecepatan (v) (m/s)
1						
2						
3						
Rata-rata						

Catatan:

- Ubahlah satuan cm ke m.

d. **EXPLANATION (PENJELASAN)**

1) **Perhitungan**

- a) Mencari kecepatan kelereng sebelum tumbukan dengan menggunakan persamaan jarak rata-rata/waktu rata-rata

$$(1) v_1 = \frac{s_{1\text{rata-rata}}}{t_{1\text{rata-rata}}} = \dots \text{ m/s}$$

.....

.....

.....

$$(2) v_2 = \frac{s_{2\text{rata-rata}}}{t_{2\text{rata-rata}}} = 0 \text{ m/s (karena diam)}$$

- b) Mencari kecepatan kelereng setelah tumbukan dengan menggunakan persamaan jarak rata-rata/waktu rata-rata

$$(1) v_1' = \frac{s_{1'\text{rata-rata}}}{t_{1'\text{rata-rata}}} = \dots \text{ m/s}$$

.....

$$(2) v_2' = \frac{s_{2'\text{rata-rata}}}{t_{2'\text{rata-rata}}} = \dots \text{ m/s}$$

.....

- c) Mencari momentum total sistem sebelum tumbukan dengan menggunakan persamaan $p_{\text{total}} = (m_1 \cdot v_1) + (m_2 \cdot v_2)$

$$(1) p_{\text{total}} = (m_1 \cdot v_1) + (m_2 \cdot v_2) \text{ karena } v_2 = 0 \text{ cm/s}$$

$$p_{\text{total}} = (\dots \cdot \dots)$$

.....

- d) Mencari momentum total sistem setelah tumbukan dengan menggunakan persamaan $p'_{\text{total}} = (m_1 \cdot v_1') + (m_2 \cdot v_2')$

$$(1) p'_{\text{total}} = (m_1 \cdot v_1') + (m_2 \cdot v_2')$$

$$p'_{\text{total}} = (\dots \cdot \dots) + (\dots \cdot \dots)$$

.....

$$p_{\text{total}} \dots p'_{\text{total}}$$

- e) Mencari energi kinetik total sebelum tumbukan dengan menggunakan persamaan $E_{k_{total}} = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2$

(1) $E_{k_{total}} = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2$ karena $v_2 = 0 \text{ cm/s}$

$$E_{k_{total}} = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2$$

.....

- f) Mencari energi kinetik total setelah tumbukan dengan menggunakan persamaan $E_{k'_{total}} = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2'^2$

(1) $E_{k'_{total}} = \frac{1}{2} m_1 \cdot v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2'^2$

.....

$$E_{k'_{total}} \dots E_{k_{total}}$$

- g) Mencari nilai restitusi (e) dengan menggunakan persamaan

$$e = - \frac{v_2' - v_1'}{v_1 - v_2}$$

.....

2) Grafik

- a) Buatlah grafik hubungan antara kecepatan sebelum tumbukan (sumbu x) dan momentum sebelum tumbukan (sumbu y) berdasarkan data dan perhitungan percobaan.



Penjelasan dari grafik bahwa hubungan antara kecepatan sebelum tumbukan dan momentum sebelum tumbukan ialah

.....

.....

.....

.....

.....

- b) Buatlah grafik hubungan antara hubungan antara kecepatan setelah tumbukan (sumbu x) dan momentum setelah tumbukan (sumbu y) berdasarkan data dan perhitungan percobaan.



Penjelasan dari grafik bahwa hubungan antara kecepatan setelah tumbukan dan momentum setelah tumbukan ialah

.....

.....

.....

.....

.....

3) Analisis

Berdasarkan hasil percobaan di atas, bola kasti 1 yang bergerak menumbuk bola kasti 2 yang diam. Setelah tumbukan, bola kasti 1 menjadi (bergerak lambat/berhenti/mundur), sementara bola kasti 2 bergerak maju. Kecepatan bola kasti 2 setelah tumbukan (v_2') nilainya hampir (lebih kecil dari/sama dengan/lebih besar dari) kecepatan bola kasti 1 sebelum tumbukan (v_1). Hal ini menunjukkan bahwa kecepatan dan momentum dari bola kasti 1 berpindah ke bola kasti 2.

Dari hasil perhitungan dan grafik, terlihat bahwa momentum total sistem sebelum tumbukan (berbeda jauh/hampir sama) dengan momentum total sistem setelah tumbukan. Peristiwa ini membuktikan Hukum Kekekalan Momentum. Karena kecepatan dan energi gerak (energi

kinetik) diubah menjadi bentuk energi lain saat tumbukan, maka ada energi yang hilang dari sistem. Peristiwa ini dikategorikan sebagai tumbukan lenting sebagian. Dalam tumbukan lenting sebagian, nilai koefisien restitusi (e) adalah Ini berarti pada tumbukan jenis ini, energi kinetik total sistem setelah tumbukan adalah (berkurang/tetap/bertambah) dan momentum total sistem juga (berkurang/tetap/bertambah).

C. KESIMPULAN

Apa yang dapat Anda simpulkan dari kejadian/percobaan di atas mengenai tumbukan lenting sebagian? Apakah hasil percobaan sesuai dengan konsep tumbukan lenting sebagian? Bandingkan prediksi awal dengan hasil percobaan!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....