FISIKA

MENGANALISIS KONSEP IMPULS MELALUI PERISTIWA TUMBUKAN



KELAS XI SMA



TUMBUKAN PADA PERMUKAAN KERAS



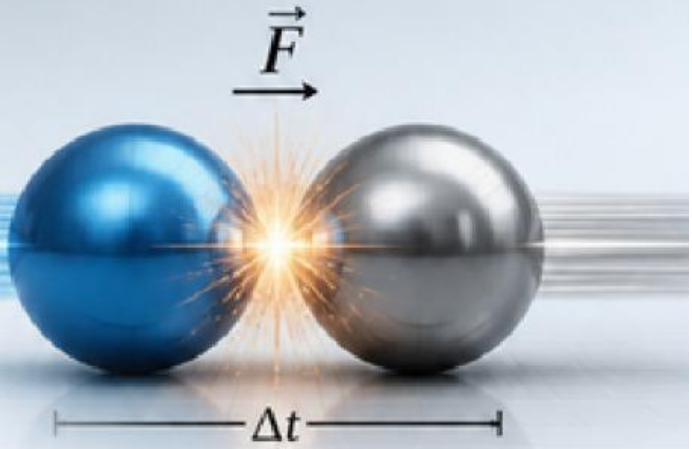
TUMBUKAN PADA PERMUKAAN LUNAK

Nama

Kelas

Kelompok

LIVEWORKSHEETS 1



HALAMAN 2
IDENTITAS DAN PETUNJUK

IDENTITAS LKPD

Mata Pelajaran	:	Fisika
Kelas/Semester	:	XI/Ganjil
Materi	:	Impuls
Model	:	*Problem Based Learning (PBL)*
Pendekatan	:	Multirepresentasi
Alokasi Waktu	:	3 JP (105 menit)

DATA PESERTA

Nama

Kelas

Kelompok

Anggota Kelompok

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menjelaskan impuls sebagai hasil kali gaya dengan selang waktu gaya bekerja.
2. Menjelaskan hubungan impuls dengan perubahan momentum.
3. Menganalisis pengaruh waktu kontak terhadap besar gaya.
4. Menyajikan konsep impuls melalui representasi visual, verbal, fisis, matematika, dan grafik.

PETUNJUK PENGERJAAN LKPD

1. Bacalah setiap pernyataan dan pertanyaan pada LKPD dengan teliti.
2. Diskusikan masalah bersama anggota kelompok secara aktif dan bertanggung jawab.
3. Gunakan berbagai sumber belajar yang tersedia untuk membantu pemahamanmu.
4. Sajikan jawaban menggunakan representasi yang sesuai (visual, verbal, fisis, matematika, dan grafik).
5. Tulis jawaban pada ruang yang telah disediakan dengan rapi dan jelas.
6. Jika terdapat hal yang belum dipahami, tanyakan kepada guru.
7. Presentasikan hasil diskusi kelompok sesuai arahan guru.



LIVEWORKSHEETS

MENGAPA TANGAN TERASA SAKIT SAAT MENANGKAP BOLA?

Seorang pemain futsal menangkap bola yang melaju dengan kecepatan tinggi. Ketika menangkap bola dengan tangan kaku, tangannya terasa sakit. Namun, ketika tangannya ditarik ke belakang mengikuti arah gerak bola, bola dapat dihentikan dengan lebih nyaman. Fenomena serupa terjadi pada penggunaan matras lompat tinggi dan airbag mobil. Mengapa memperpanjang waktu kontak dapat membuat tumbukan lebih aman?

TANGAN KAKU



TANGAN DITARIK KE BELAKANG MENGIKUTI ARAH GERAK BOLA



1. Apa perbedaan kedua cara menangkap bola?

2. Mengapa tangan terasa lebih sakit ketika menangkap bola dengan posisi kaku?

3. Bagaimana pengaruh waktu kontak terhadap gaya yang diterima tangan?

4. Tuliskan dugaan sementara kelompok.

HIPOTESIS

PBL TAHAP 2: MENGORGANISASIKAN PESERTA DIDIK

MERENCANAKAN PENYELIDIKAN



Pada tahap ini, kelompok merencanakan penyelidikan untuk memperoleh data yang diperlukan dalam menjawab pertanyaan masalah.

ALAT DAN BAHAN

- Bola tenis, bola plastik, atau bola kertas padat
- Pantal, tumpukan kain, atau spons
- Lantai keramik
- Penggaris atau meteran
- Telepon genggam atau stopwatch (opsional)

PEMBAGIAN TUGAS KELOMPOK

Peran	Nama Anggota
Ketua	
Pelaksana Percobaan	
Pengamat	
Pencatat Data	
Penyaji	

TUJUAN PERCOBAAN

RENCANA KERJA

PEMBAGIAN TUGAS

PERCOBAAN 1 – TUMBUKAN PADA PERMUKAAN KERAS DAN LUNAK

KEGIATAN PERCOBAAN

1. Siapkan bola dan dua jenis permukaan.
2. Ukur ketinggian awal bola sebesar 1 meter.
3. Jatuhkan bola pada permukaan keras.
4. Amati pantulan, lama kontak, dan kesan tumbukan.
5. Ulangi percobaan pada permukaan lunak.
6. Bandingkan hasil pengamatan.



TABEL PENGAMATAN

ASPEK PENGAMATAN	PERMUKAAN KERAS	PERMUKAAN LUNAK
KETINGGIAN AWAL		
KONDISI PERMUKAAN		
LAMA KONTAK		
TINGGI PANTULAN		
KESAN TUMBUKAN		

GAMBAR ARAH GERAK BOLA SEBELUM DAN SESUDAH TUMBUKAN

PERMUKAAN KERAS

PERMUKAAN KUNAK

LIVEWORKSHEETS

PERCOBAAN 2 – MENANGKAP BOLA DENGAN DUA CARA

TANGAN KAKU



TANGAN DITARIK KE BELAKANG



PROSEDUR

1. Siapkan bola ringan.
2. Lemparkan bola secara perlahan.
3. Tangkap bola dengan tangan relatif kaku.
4. Ulangi dengan menarik tangan ke belakang.
5. Usahakan kecepatan lemparan relatif sama.
6. Bandingkan sensasi gaya yang dirasakan.

Tujuan:
Menyelidiki pengaruh cara menangkap bola terhadap waktu kontak dan gaya yang dirasakan.

TABEL PENGAMATAN

Aspek yang Diamati	Tangan Kaku	Tangan Ditarik ke Belakang
Kecepatan bola		
Kondisi tangan		
Lama waktu kontak		
Kesan gaya		

PERTANYAAN ANALISIS

1. Bagaimana perbedaan gaya yang Anda rasakan saat menangkap bola dengan tangan kaku dibandingkan saat tangan ditarik ke lebi-

2. Pada cara mana waktu kontak antara bola dan tangan lebih lama? Jelaskan alasan Anda.

3. Mengapa perbedaan waktu kontak dapat memengaruhi besar gaya yang dirasakan?

4. Berdasarkan hasil percobaan ini, kesimpulan apa yang dapat Anda tarik tentang hubungan antara waktu kontak dan gaya?

LIVEWORKSHEETS

MENGHUBUNGKAN BERBAGAI REPRESENTASI KONSEP IMPULS

A. REPRESENTASI VISUAL

Gambarkan fenomena tumbukan dan arah gerak bola berikut.



B. REPRESENTASI VERBAL

Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat.

1. Apa yang dimaksud dengan impuls?
2. Bagaimana hubungan antara gaya dengan waktu kontak?
3. Bagaimana hubungan impuls dengan perubahan momentum?

C. REPRESENTASI MATEMATIKA

Perhatikan persamaan berikut.

$$I = F \times \Delta t$$
$$I = \Delta p = m(v_2 - v_1)$$

Sebuah bola bermassa 0,4 kg ditendang dari keadaan diam hingga bergerak dengan kecepatan 20 m/s. Waktu kontak antara kaki dan bola adalah 0,01 sekon. Tentukan momentum awal, momentum akhir, perubahan momentum, impuls, dan gaya rata-rata.

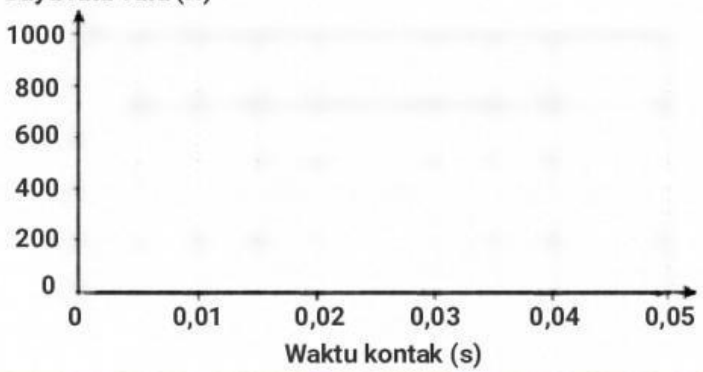
Diketahui	
Ditanyakan	
Penyelesaian	
Kesimpulan	

D. REPRESENTASI GRAFIK

Perhatikan data berikut.

Waktu kontak (s)	Impuls (Ns)	Gaya (N)
0,01 s	8 Ns	800 N
0,02 s	8 Ns	400 N
0,04 s	8 Ns	200 N

Buatlah grafik hubungan antara waktu kontak dan gaya rata-rata.



SAATNYA MENYAMPAIKAN HASIL PENYELIDIKAN

Dalam tahap ini, setiap kelompok mengembangkan dan menyajikan hasil penyelidikan kepada kelas, kemudian menerima tanggapan dari kelompok lain.

Contoh Peristiwa yang Menunjukkan Konsep Impuls



Airbag mobil saat terjadi tabrakan



Atlet lompat tinggi mendarat di atas matras



Menekuk lutut saat mendarat setelah melompat

1. HASIL PENYELIDIKAN

Tuliskan hasil penyelidikan kelompok Anda terkait peristiwa tumbukan yang telah dikaji.

2. PENJELASAN HUBUNGAN WAKTU KONTAK DAN GAYA

Jelaskan bagaimana waktu kontak memengaruhi besar gaya pada peristiwa yang kalian amati.

3. GAMBAR HASIL PERCOBAAN

Buatlah gambar/sketsa hasil percobaan atau pengamatan kelompok Anda.

4. TANGGAPAN KELOMPOK LAIN

Tuliskan tanggapan, masukan, atau pertanyaan dari kelompok lain terhadap hasil penyelidikan Anda.

LIVEWORKSHEETS

PBL TAHAP 5: MENGANALISIS DAN MENGEVALUASI

MENGUATKAN PEMAHAMAN KONSEP IMPULS

KONSEP KUNCI

Impuls adalah hasil kali gaya rata-rata dengan selang waktu kontak, yang juga sama dengan perubahan momentum.

$$I = F \times \Delta t = m(v_2 - v_1)$$

dengan:
- I = impuls (N·s)
- F = gaya rata-rata (N)
- Δr = selang waktu kontak (s)
- m = massa (kg)
- v, = kecepatan awal (m/s)
- v, = kecepatan akhir (m/s)

UNTUK PERUBAHAN MOMENTUM YANG TETAP

Semakin **besar** waktu kontak (At), semakin **kecil** gaya rata-rata (F).



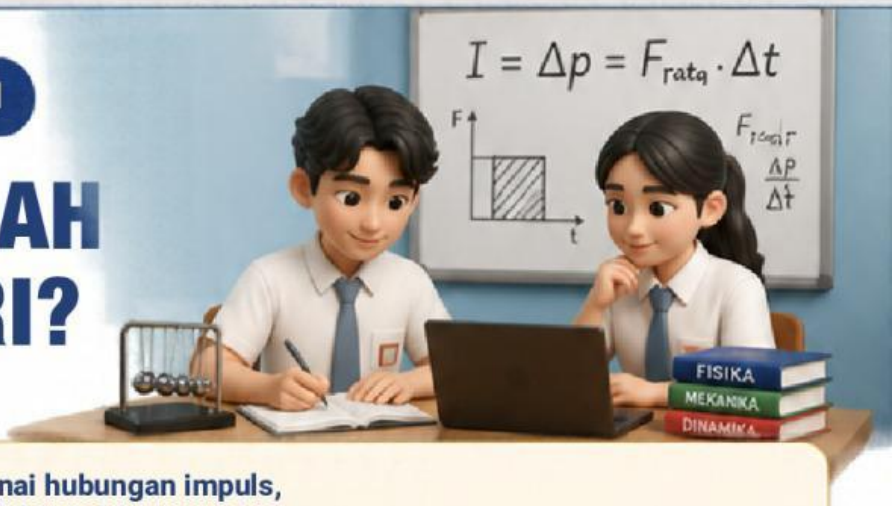
1 Sebuah bola bermassa 0,5 kg bergerak dengan kecepatan 10 m/s, lalu dipukul sehingga berbalik arah dengan kecepatan 6 m/s. Hitung besar impulsnya.

2 Jelaskan mengapa airbag dapat mengurangi risiko cedera pengemudi.

3 Gaya 50 N bekerja pada sebuah benda selama 0,2 sekon. Berapa impulsnya?

REFLEKSI DAN KESIMPULAN

APA YANG SUDAH SAYA PELAJARI?



Tuliskan kesimpulan kelompok mengenai hubungan impuls, perubahan momentum, gaya, dan waktu kontak.

1. Apa konsep paling penting yang diperoleh?

2. Kegiatan apa yang paling membantu memahami impuls?

3. Apakah saya dapat menghubungkan percobaan dengan persamaan matematika dan grafik?

4. Apa yang masih membingungkan?



LIVEWORKSHEETS