



KURIKULUM  
MERDEKA

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

## BERBASIS KETERAMPILAN PROSES SAINS

### MOMENTUM DAN IMPULS



OLEH :  
**CHRISTIN ELIDA SARI  
SIAHAAN**

“  
**KELAS XI FASILITASI  
SEMESTER  
GENAP**  
”

1

# IDENTITAS PESERTA DIDIK

**NAMA KELOMPOK :**

**ANGGOTA KELOMPOK :**

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

**KELAS XI  
SMA**

## CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Siswa mampu menerapkan konsep momentum dan impuls dalam konteks fenomena sehari-hari melalui pendekatan keterampilan proses sains, meliputi pengamatan, prediksi, analisis data, dan komunikasi hasil.
2. Siswa juga mampu menghubungkan hukum kekekalan momentum dengan prinsip fisika lainnya serta mengembangkan sikap kritis

# TUJUAN PEMBELAJARAN

## 1. Keterampilan Observasi:

- Siswa dapat mengidentifikasi variabel yang memengaruhi momentum dan impuls melalui pengamatan fenomena Gerak.

## 2. Keterampilan Prediksi :

- Siswa mampu merancang eksperimen untuk menguji hubungan impuls dengan perubahan momentum menggunakan alat sederhana (misal: neraca pegas, troli).

## 3. Keterampilan Analisis Data:

- Siswa dapat menyajikan data dalam bentuk grafik / tabel dan menarik kesimpulan berdasarkan pola data.

## 4. Keterampilan Komunikasi Ilmiah:

- Siswa mampu mempresentasikan hasil investigasi secara sistematis, termasuk identifikasi kesalahan dalam percobaan

## 5. Keterampilan Evaluasi Kritis:

- Siswa dapat mengkritisi kasus nyata (misal: desain helm pengaman) dengan menerapkan prinsip momentum dan impuls.



## PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

1. Siapkan perangkat penggerjaan LKPD berupa handphone / komputer dan jaringan internet.
2. Peserta didik membuka link yang telah diberikan menggunakan Google Chrome.
3. Duduklah secara berkelompok yang terdiri dari 4-5 peserta didik untuk memudahkan proses diskusi.
4. Mulailah mengerjakan LKPD dengan berdoa.
5. Isilah identitas peserta didik pada lembar yang disediakan.
6. Baca dan pahamilah petunjuk yang ada pada setiap kegiatan.
7. Lakukanlah setiap kegiatan dengan berurutan.
8. Jika ada yang kurang dipahami, tanyaklah kepada gurumu.
9. Kliklah tombol finish pada akhir LKPD jika telah menyelesaikan semua kegiatan.

# MATERI

## MOMENTUM DAN IMPOULS

### MOMENTUM

Secara lebih spesifik, momentum didefinisikan sebagai hasil perkalian antara massa suatu objek dan kecepatannya.

Momentum = massa x kecepatan

$$p = m \cdot v$$

Keterangan :

$p$  = Momentum (kgm/s)

$m$  = Massa benda (kg)

$v$  = Kecepatan benda (m/s)

Menurut sistem internasional (SI) satuan momentum  $p$  = satuan massa x satuan kecepatan = kg x m/s. Jadi satuan momentum dalam SI adalah kg.m/s

# MATERI

## MOMENTUM DAN IMPULS

### IMPULS

Perubahan momentum suatu objek dapat terjadi jika massa, kecepatan, atau keduanya berubah. Jika massa tetap, perubahan kecepatan menghasilkan percepatan yang disebabkan oleh gaya. Semakin besar gaya bersih yang diterapkan, semakin besar perubahan kecepatan dan momentum. Selain gaya, durasi penerapan gaya juga penting ; gaya yang diterapkan lebih lama menghasilkan perubahan momentum yang lebih besar dibandingkan dengan gaya yang sama yang diterapkan dalam waktu singkat. Jadi, baik gaya maupun waktu berperan penting dalam mengubah momentum.

$$I = Ft$$

**Keterangan :**

I = Impuls (Ns)

F = Gaya (N)

t = waktu (s)



## **Hubungan Impuls-Momentum**

Semakin besar impuls yang diberikan pada suatu objek, semakin besar perubahan momentum yang akan terjadi.

Hubungan yang tepat antara keduanya adalah:

**Impuls = Perubahan Momentum.**

Kita dapat menyatakan semua istilah dalam hubungan ini dengan notasi singkat menggunakan simbol delta ( $\Delta$ ), huruf Yunani yang sering digunakan untuk menunjukkan "perubahan dalam" atau "perbedaan dalam":

$$Ft = \Delta(mv)$$

# MEMANTUL

Jika sebuah pot bunga jatuh dari rak dan mengenai kepala Anda, Anda mungkin akan menghadapi masalah. Namun, jika pot tersebut memantul dari kepala Anda, masalah yang dihadapi bisa jauh lebih serius. Mengapa demikian? Karena impuls yang terjadi lebih besar ketika sebuah objek memantul. Impuls yang dibutuhkan untuk menghentikan suatu objek dan kemudian melemparkannya kembali lebih besar dibandingkan impuls yang hanya diperlukan untuk menghentikan objek tersebut.

## TABRAKAN

Dalam sebuah tumbukan, momentum bersifat kekal ; artinya, momentum total dari sistem objek yang bertumbukan tidak berubah, baik sebelum, selama, maupun setelah tumbukan terjadi. Hal ini disebabkan karena gaya yang bekerja selama tumbukan adalah gaya internal, yaitu gaya yang beraksi dan bereaksi di dalam sistem itu sendiri. Yang terjadi hanyalah redistribusi atau pembagian momentum yang sudah ada sebelum terjadinya tumbukan. Dalam setiap peristiwa tumbukan, kita dapat menyatakan bahwa:

$$\text{Momentum sebelum tabrakan} = \text{Momentum setelah tabrakan}$$

Ketika sebuah bola biliar yang bergerak bertabrakan langsung dengan bola biliar lain yang dalam keadaan diam, bola yang bergerak akan berhenti, sementara bola yang diam akan bergerak menjauh dengan kecepatan yang sama seperti bola yang bertabrakan. Tipe tumbukan ini disebut tabrakan elastis; secara ideal, objek yang bertabrakan akan memantul tanpa mengalami deformasi permanen atau menghasilkan panas. Namun, momentum tetap terjaga meskipun objek yang bertabrakan saling terikat selama tumbukan. Ini dikenal sebagai tabrakan inelastis.

Misalkan mobil tunggal bergerak dengan kecepatan 10 meter per detik (m/s) dan massa setiap mobil adalah m. Maka, dari hukum kekekalan momentum :

$$m_1 v_1 = m_2 v_2 .$$

$$m_1 v'_1 = m_2 v'_2 .$$

# VIDEO PEMBELAJARAN



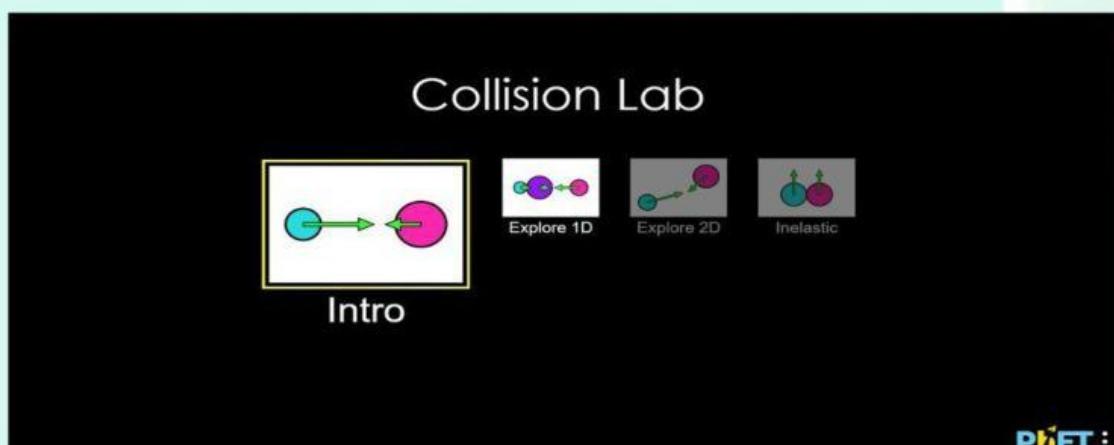
## TAHAP OBSERVASI

- Buka simulasi PhET Collision Lab

Link Simulasi:

[https://phet.colorado.edu/sims/html/collision-lab/latest/collision-lab\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/collision-lab/latest/collision-lab_en.html)

- Pilih tab Intro
- Jalankan simulasi, amati gerakan kedua benda sebelum dan sesudah tumbukan



Dari hasil observasi, jawablah pertanyaan pemantik berikut:

- Apa yang terjadi saat kedua benda bertumbukan?
- Apakah benda berhenti atau terus bergerak setelah tumbukan?

# TAHAP KLASIFIKASI

Ubah tipe tumbukan menjadi elastic dan inelastic, lalu amati perbedannya.

## Kegiatan Peserta Didik

Klasifikasi tumbukan berdasarkan:

- Konservasi energi kinetik
- Gerakan benda setelah tumbukan

NO	Jenis Tumbukan	Energi Kinetik	Gerakan Setelah Tumbukkan
1	Elastic		
2	Inelastic		

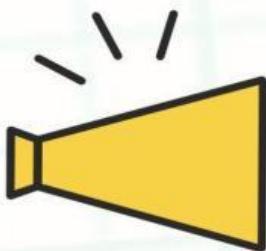
# TAHAP PENGUKURAN

- Aktifkan fitur “Show Values” pada simulasi
- Catat massa, kecepatan awal dan akhir, momentum awal dan akhir

## Kegiatan Peserta Didik

- Hitung momentum awal dan akhir sistem
- Bandingkan nilai impuls

Benda	Massa (kg)	V awal (m/s)	V akhir (m/s)	Momentum Awal (kg.m/s)	Momentum Akhir (kg.m/s)
A					
B					



## TAHAP MENGKOMUNIKASIAN

### Kegiatan Peserta Didik

Buat grafik batang atau diagram perbandingan momentum dan energi sebelum dan sesudah tumbukan menggunakan data diatas