E- LKPD

Momentum dan Impuls

KELAS XI SMA/MA

Nama : _____

Kelas :

FISIKA

LIVEWORKSHEETS

Kata Pengantar

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga E-Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) Berbasis Liveworksheets Terintegrasi Praktikum Berorientasi pada Kemampuan Analisis pada Materi Momentum dan Impuls Kelas XI SMA ini dapat disusun dengan baik.

E-LKPD ini disusun sebagai media pembelajaran untuk membantu peserta didik memahami konsep momentum dan impuls melalui kegiatan praktikum yang terintegrasi dengan pembelajaran. Melalui kegiatan yang disajikan, peserta didik diharapkan dapat membangun pemahaman konsep, menganalisis hasil praktikum, serta menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh.

Penulis menyadari bahwa E-LKPD ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sebagai bahan perbaikan di masa mendatang. Semoga E-LKPD ini dapat memberikan manfaat dan mendukung proses pembelajaran fisika.

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Penggunaan

1. Siapkan perangkat (laptop, komputer, atau handphone) yang terhubung dengan jaringan internet.
2. Akses E-LKPD melalui tautan atau QR Code yang diberikan oleh guru.
3. Bacalah Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) sebelum memulai kegiatan.
4. Pelajari materi yang disajikan secara berurutan untuk memahami konsep momentum dan impuls.
5. Laksanakan kegiatan praktikum sesuai dengan langkah kerja yang telah disediakan dan ikuti petunjuk guru selama praktikum berlangsung.
6. Catat hasil pengamatan pada tabel yang telah disediakan secara teliti.
7. Jawablah pertanyaan analisis berdasarkan hasil praktikum dan konsep yang telah dipelajari.
8. Tuliskan kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan.
9. Diskusikan hasil kegiatan bersama guru atau teman apabila terdapat konsep yang belum dipahami.

LIVEWORKSHEETS

Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu menganalisis hubungan gerak dan gaya serta pemanfaatannya untuk menjelaskan fenomena alam, desain, atau rekayasa struktur.

Tujuan Pembelajaran

setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini, peserta didik diharapkan mampu :

1. Menganalisis pengaruh perubahan massa terhadap besar momentum pada peristiwa tumbukan sederhana.
2. Menganalisis hubungan antara momentum dan impuls pada peristiwa tumbukan.
3. Menganalisis hukum kekekalan momentum pada peristiwa tumbukan sederhana berdasarkan hasil praktikum.

LIVEWORKSHEETS

AMATI FENOMENA INI!!!

dua mobil bergerak pada jalan lurus. Mobil A bergerak dengan kecepatan tertentu menuju arah Mobil B yang sedang diam. Ketika mobil A menabrak mobil B, kedua mobil mengalami perubahan gerak. Mobil A melambat, bahkan bias berhenti sedangkan mobil b yang awalnya diam menjadi bergerak kedepan.

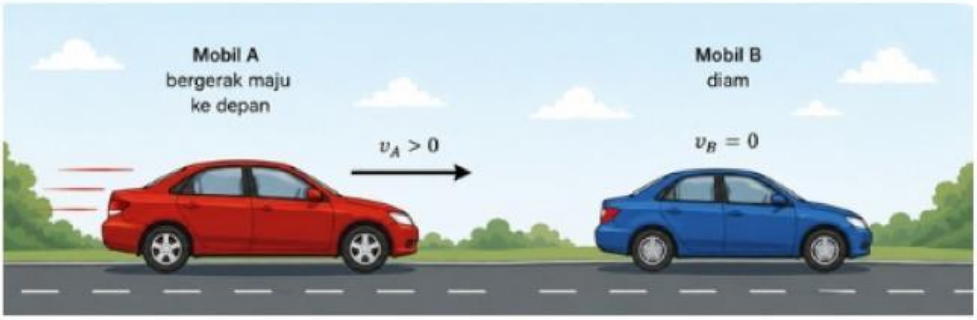
AYO BERPIKIR

1. Menurutmu, apa yang terjadi pada gerak mobil A dan mobil B setelah terjadi tabrakan?
2. Faktor apa saja yang dapat mempengaruhi perubahan gerak kedua mobil setelah bertabrakan?
3. Jika massa mobil A diperbesar, bagaimana menurutmu perubahan gerak mobil B setelah tumbukan? Berikan alasanmu berdasarkan dugaanmu.

LIVEWORKSHEETS

AYO MEMBANGUN KONSEP!!!

Ketika mobil A bergerak maju kemudian menabrak mobil B yang sedang diam, mobil A tetap bergerak tetapi dengan kecepatan yang lebih kecil, sedangkan mobil B yang semula diam menjadi bergerak ke depan.



Sebelum tumbukan, mobil A memiliki kecepatan v_A dan mobil B diam ($v_B = 0$). Karena mobil A bergerak, mobil A memiliki momentum (va > 0) sedangkan mobil B tidak memiliki momentum (vb = 0).

Momentum yaitu besaran yang dipengaruhi oleh massa dan kecepatan benda.

$$p = mv$$

dengan :
p = momentum (kg m/s)
m = massa benda (kg)
v= kecepatan benda (m/s)

LIVEWORKSHEETS

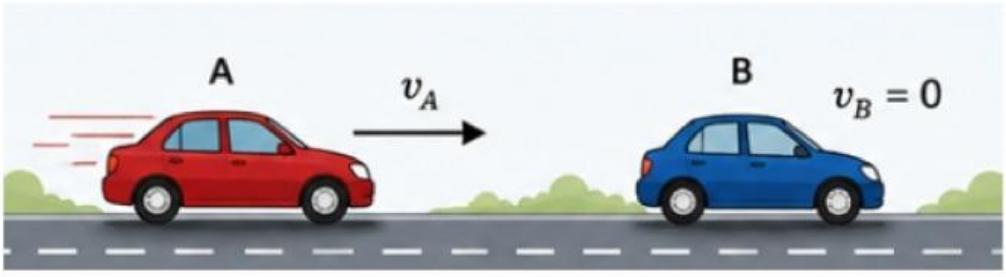
Saat tumbukan terjadi, kecepatan kedua mobil berubah sehingga momentum masing-masing mobil juga berubah.

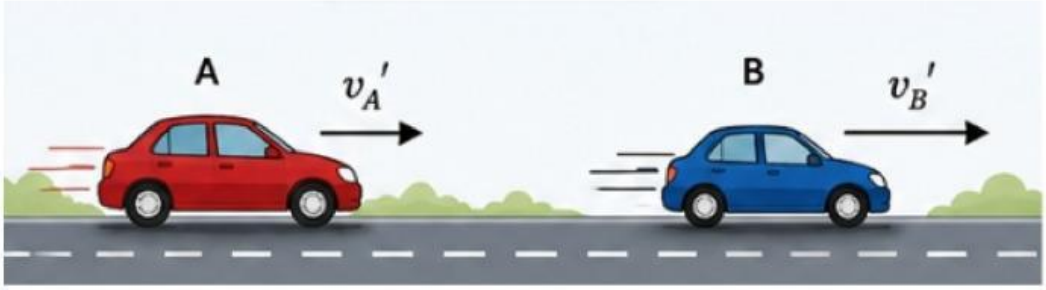
Perubahan momentum tersebut disebut impuls, yang dinyatakan dengan:

$$I = \Delta p$$

Meskipun momentum masing-masing mobil berubah, jumlah momentum total sistem sebelum tumbukan tetap sama dengan jumlah momentum total sistem sesudah tumbukan

$$m_A v_A + m_B v_B = m_A v_A{}' + m_B v_B{}'$$





LIVEWORKSHEETS

Karena mobil B mula-mulai diam (vB = 0), maka menjadi :

$$m_A v_A = m_A v_A{}' + m_B v_B{}'$$

$m_A =$ Massa benda A (kg)

$m_B =$ Massa benda B (kg)

$v_A =$ kecepatan Benda A sebelum tumbukan (m/s)

$v'_A =$ kecepatan Benda A sesudah tumbukan (m/s)

$v'_B =$ kecepatan Benda B sesudah tumbukan (m/s)

Pada praktikum menggunakan kereta dinamika, kamu akan membuktikan hubungan antara massa, kecepatan, momentum, impuls, dan Hukum Kekekalan Momentum melalui hasil percobaan.

LIVEWORKSHEETS

AKTIVITAS PRA-PRAKTIKUM

Aktivitas A. Menguji Pemahaman Konsep

1. **Besar momentum suatu benda dipengaruhi oleh ....**

   A. Massa dan kecepatan

   B. Gaya dan waktu

   C. Massa dan volume

   D. Percepatan dan waktu

2. **Ketika mobil A menabrak mobil B yang diam, mobil B mulai bergerak karena ....**

   A. Momentum mobil A berpindah sebagian kepada mobil B.

   B. Massa mobil B berubah.

   C. Kecepatan mobil A menjadi nol.

   D. Tidak ada perubahan momentum.

3. **Jika massa benda bertambah sedangkan kecepatannya tetap, maka momentumnya akan ....**

   A. Berkurang

   B. Tetap

   C. Bertambah

   D. Menjadi nol

LIVEWORKSHEETS

Aktivitas B. Lengkapi dan Cocokkan

1. Lengkapilah tabel berikut!

Simbol	Keterangan
p	
m	
v	
I	
Δp	

2. Cocokkan konsep berikut dengan pernyataan yang sesuai

Konsep	
Momentum	a
Impuls	b
Hukum Kekekalan Momentum	c

Pernyataan	
1	Besaran yang dipengaruhi massa dan kecepatan
2	Perubahan momentum
3	Jumlah momentum sebelum dan sesudah tumbukan tetap

LIVEWORKSHEETS

3. Lengkapilah persamaan berikut berdasarkan konsep yang akan dipelajari !

a. p = ☐ x ☐

b. I = ☐

c. Lengkapilah Persamaan berikut sesuai dengan kondisi fenomena yang telah diamati

$m_A v_A =$ ☐ + ☐

Aktivitas C. Prediksi

sebelum melakukan praktikum, tuliskan pendapatmu!!!

Menurutmu, bagaimana pengaruh penambahan massa pada kereta A terhadap besar momentumnya?

Menurutmu, apakah jumlah momentum sebelum dan sesudah tumbukan akan sama dengan jumlah momentum sesudah tumbukan? jelaskan alasanmu.

LIVEWORKSHEETS

B. PRAKTIKUM

a. Judul Praktikum

Analisis Momentum dan Impuls pada Peristiwa Tumbukan Menggunakan Kereta Dinamikai

b. Tujuan Praktikum

Setelah mengikuti kegiatan praktikum, Peserta didik diharapkan mampu :

1. Menganalisis pengaruh perubahan massa terhadap besar momentum pada peristiwa tumbukan sederhana.
2. Menganalisis hubungan antara momentum dan impuls pada peristiwa tumbukan sederhana.
3. Menganalisis Hukum Kekekalan Momentum pada peristiwa tumbukan sederhana.

c. Alat dan Bahan

Rel presisi
Kaki rel
Penyambung rel
Power supply (catu daya)
Neraca digital
Kabel penghubung
Ticker timer (mesin ketik)
Pita ketik
kereta dinamis
penggaris
beban 20 gram
beban 50 gram
pegas penumbuk
pasak penumpu

LIVEWORKSHEETS

d. Langkah-langkah

1. Susun rel presisi menggunakan kaki rel dan penyambung rel hingga membentuk lintasan sepanjang 1 m di atas meja datar
2. pasang ticker timer pada salah satu ujung rel presisi
3. Siapkan dua pita ketik dengan panjang masing-masing 1 m.Pasang masing-masing pita ketik pada kereta dinamika A dan kereta dinamika B, kemudian masukkan pita ketik melalui celah pada ticker timer.
4. Timbang massa kedua kereta dinamika menggunakan neraca digital, kemudian catat hasil pengukurannya.
5. Pasang pegas penumbuk dan pasak penumpu pada kedua kereta dinamika.
6. Letakkan kereta A di ujung rel yang berdekatan dengan ticker timer, sedangkan kereta B diletakkan dalam keadaan diam di tengah lintasan rel.
7. Hubungkan ticker timer dengan terminal keluaran catu daya (power supply) menggunakan kabel penghubung.
8. Hubungkan kabel penghubung pada catu daya dengan sumber tegangan AC, kemudian pastikan seluruh rangkaian telah terpasang dengan benar.
9. Nyalakan catu daya sehingga ticker timer mulai bekerja.
10. Dorong kereta A hingga bergerak maju dan menumbuk kereta B yang dalam keadaan diam.
11. Setelah kedua kereta selesai bergerak, matikan catu daya.
12. Lepaskan pita ketik dari kedua kereta, kemudian tentukan kecepatan kereta A sebelum tumbukan serta kecepatan kereta A dan kereta B setelah tumbukan berdasarkan hasil rekaman pada pita ketik.
13. Catat massa kereta dan hasil perhitungan kecepatan pada tabel hasil pengamatan.
14. Ulangi percobaan dengan menambahkan beban 20 gram pada kereta A, kemudian lakukan kembali langkah 9–13.
15. Ulangi kembali percobaan dengan menambahkan beban 50 gram pada kereta A, kemudian lakukan kembali langkah 9–13

LIVEWORKSHEETS

Ayo Mengamati

Tabel 1.
Hasil Pengamatan Pengaruh Perubahan Massa terhadap Besar Momentum

No	Variasi massa	mA (kg)	mB (kg)	vA (m/s)	vB (m/s)	pA (kg m/s)	pB (kg m/s)	p total awal (kg m/s)
1	tanpa beban							
2	+20 gram							
3	+50 gram							

Ayo Hitung

1. Menentukan momentum kereta A

$$p_A = m_A v_A$$

LIVEWORKSHEETS

2. Menentukan momentum kereta B

karena, kereta B dalam keadaan diam sebelum tumbukan (vB = 0)

rumus : $p_B = m_B v_B$

3. Menentukan total momentum sebelum tumbukan

rumus : $p_{awal} = p_A + p_B$

LIVEWORKSHEETS