



Lembar Kerja Peserta Didik - Elektronik

MOMENTUM & IMPULS



Nama :

Kelas :



Kompetensi Inti

Capaian Pembelajaran

- a). Peserta didik mampu menganalisis hubungan momentum dan impuls.
- b). Peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan hubungan momentum dan impuls.
- c). Peserta didik mampu mendeskripsikan hukum kekekalan momentum.
- d). Peserta didik mampu menerapkan hukum kekekalan momentum dalam masalah tumbukan.
- e). Peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan momentum, impuls, dan hukum kekekalan momentum.

Kompetensi Awal

- a). Peserta didik memahami konsep dasar gaya, massa, dan perubahan gerak.
- b). Peserta didik memahami hubungan antara gaya dan percepatan sesuai Hukum II Newton.
- c). Peserta didik mampu menghitung menggunakan rumus momentum dan impuls

TUJUAN PEMBELAJARAN

- I. Peserta didik mampu menerapkan konsep impuls, momentum, hukum kekekalan momentum.



Ringkasan Materi

Momentum

Momentum adalah besaran fisika yang menggambarkan ukuran kesulitan untuk menghentikan atau mengubah gerak suatu benda. Momentum bergantung pada massa dan kecepatan benda, sehingga benda yang lebih berat atau bergerak lebih cepat akan memiliki momentum yang lebih besar. Dalam fisika, momentum dipandang sebagai besaran yang menunjukkan "kuatnya gerak" suatu benda dan menjadi salah satu kuantitas yang penting dalam menganalisis gerak dan tumbukan.

 **Momentum** dapat dirumuskan:

$$p = m.v$$

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

Impuls

Impuls adalah besaran fisika yang menyatakan total efek gaya yang bekerja pada sebuah benda selama selang waktu tertentu. Ketika gaya bekerja pada sebuah benda tidak hanya sesaat, melainkan dalam jangka waktu tertentu, dorongan keseluruhan yang diberikan gaya tersebut dihitung sebagai impuls. Impuls digunakan untuk menentukan seberapa besar perubahan gerak (momentum) pada benda tersebut.

 **Impuls** dapat dirumuskan:

$$I = F.\Delta t$$

I = impuls (Ns)
F = gaya impulsif (N)
 Δt = selang waktu gaya (s)

Dalam tumbukan atau peristiwa gaya yang berlangsung sangat cepat, impuls sangat berguna untuk menjelaskan perubahan kecepatan tanpa perlu menghitung gaya sesaat yang sering kali tidak konstan. Konsep impuls juga menjelaskan mengapa gaya yang kecil tetapi bekerja lama dapat memberikan efek yang sama dengan gaya besar yang bekerja dalam waktu singkat.

Perubahan Momentum

Perubahan momentum adalah besaran yang menunjukkan seberapa besar perbedaan momentum suatu benda antara keadaan awal dan keadaan akhir. Perubahan momentum terjadi ketika kecepatan suatu benda berubah, baik dari segi besar maupun arahnya. Besaran ini sangat penting dalam memahami tumbukan, karena arah gerak yang berlawanan dapat menghasilkan perubahan momentum yang besar meskipun kecepataannya relatif kecil.

 **Momentum dan impuls** memiliki hubungan berdasarkan hukum Newton II.

$$\begin{aligned} I &= F \cdot \Delta t \\ I &= m \cdot a \cdot \Delta t \\ I &= m \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t} \cdot \Delta t \\ I &= m \cdot \Delta v \\ I &= m(V_t - V_o) \end{aligned}$$

$$I = \Delta p$$

$$I = p_{\text{akhir}} - p_{\text{awal}}$$



Jenis-jenis Tumbukan

Tumbukan Lenting Sempurna

Bayangin kamu lagi main bola bilyar. Waktu bola putih kamu pukul dan mengenai bola lain, dua bolanya sama-sama keras, nggak penyok, nggak panas, dan nggak berubah bentuk. Setelah bertumbukan, keduanya langsung memantul dengan mulus, kayak energi “loncat” dari satu bola ke bola lainnya.

Nah, inilah yang disebut tumbukan lenting sempurna★

🔍 Kenapa disebut “lenting”?

Karena dalam tumbukan ini, sistemnya seperti bola karet super: energi kinetiknya tidak bocor jadi panas, suara, atau bentuk yang berubah. Pada kehidupan sehari-hari, tumbukan seperti ini sulit ditemukan karena sebagian energi biasanya selalu hilang ke lingkungan.

Tumbukan Lenting Tidak Sempurna

Tumbukan lenting tidak sempurna adalah tumbukan di mana benda masih memantul setelah bertabrakan, tetapi sebagian energi kinetik berubah menjadi suara, panas, atau perubahan bentuk. Akibatnya, benda tidak memantul setinggi atau secepat sebelumnya.

🔍 Bayangin kamu melempar bola karet biasa ke lantai. Dia memantul, tapi nggak setinggi awalnya. Ada sebagian energi yang “hilang” jadi suara plok, gesekan, atau bola yang sedikit berubah bentuk.

Itulah tumbukan lenting tidak sempurna✅

Karena meskipun bola masih memantul, pantulannya nggak se-enerjik sebelumnya. Energi kinetik total berkurang, tapi momentum total tetap (karena momentum selalu kekal di semua jenis tumbukan).

Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali

Tumbukan tidak lenting sama sekali adalah tumbukan ketika dua benda bertabrakan lalu menempel menjadi satu dan bergerak bersama. Dalam tumbukan ini, tidak ada pantulan, dan energi kinetik berkurang sangat besar karena berubah menjadi panas, suara, atau perubahan bentuk.

Bayangin kamu punya plastisin (lilin mainan). Kalau kamu lempar plastisin itu ke tembok, dia nempel langsung. Nggak memantul, nggak kembali, cuma "cup!" lalu diam atau ikut terbawa gerak sedikit.

Nah, itu adalah **Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali**.

 Kenapa disebut "tidak lenting"?

Karena tidak ada pantulan sama sekali. Semua energi tumbukan "diserap" untuk membuat benda berubah bentuk, panas, atau suara.

Rumus Tumbukan

Rumus tumbukan lenting sempurna & tidak sempurna

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2'$$

Rumus tumbukan tidak lenting sama sekali

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = (m_1 + m_2) \cdot v'$$

Keterangan:

m_1 = Massa benda pertama (kg)

m_2 = Massa benda kedua (kg)

v_1 = Kecepatan benda pertama (m/s)

v_2 = Kecepatan benda kedua (m/s)

v_1' = Kecepatan benda pertama setelah tumbukan (m/s)

v_2' = Kecepatan benda kedua setelah tumbukan (m/s)

v' = Kecepatan benda setelah tumbukan tidak elastis (m/s)