

# Momentum dan Impuls

## 1. Momentum

Momentum adalah tingkat kesulitan untuk menghentikan gerakan suatu benda. Besar momentum pada suatu benda ditentukan oleh kelembaman dan kecepatan benda tersebut.



$$p = m \cdot v$$

$p$  = momentum benda (kg.m/s)

$m$  = Massa benda (kg)

$v$  = Kecepatan benda (m/s)

Momentum adalah besaran vektor, jadi saat kita menentukan jumlah/selisih dua momentum kita harus menggunakan konsep vektor.

## 2. Impuls

Impuls adalah Besar gaya impulsive yang bekerja pada suatu benda dalam waktu singkat.



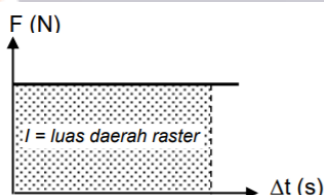
$$I = F \cdot \Delta t$$

$I$  = Impuls yang bekerja pada benda (N.s)

$F$  = Gaya impulsive (N)

$\Delta t$  = waktu kontak antara gaya dengan benda (s)

Grafik  $F - \Delta t$



Dari grafik ini, besar impuls didapatkan dari menghitung luas daerah yang dibatasi oleh garis grafik dengan sumbu x ( $\Delta t$ ). Jika daerah berada di atas sumbu x impuls bernilai positif, dan jika berada di bawah sumbu x impuls bernilai negative.

Hubungan antara impuls dan momentum adalah impuls merupakan perubahan momentum.



$$I = \Delta p = p_{(t)} - p_{(o)}$$

$I$  = impuls (N.s)

$\Delta p$  = perubahan momentum (kg.m/s)

$p_{(o)}$  = momentum saat 0 detik /  
momentum awal pengamatan (kg.m/s)

$p_{(t)}$  = momentum saat t detik / momentum  
akhir pengamatan (kg.m/s)

### 3. Hukum Kekekalan Momentum

Hukum kekekalan momentum linier berlaku jika pada sistem tidak ada gaya luar yang bekerja. Hukum ini berlaku pada peristiwa tumbukan, orang melompat dari perahu, dan menembak. Hukum ini menyatakan “Jumlah momentum sebelum dan sesudah kejadian tetap”

$$\Sigma p_{(\text{awal})} = \Sigma p_{(\text{akhir})}$$

$$p_{(1)} + p_{(2)} = p'_{(1)} + p'_{(2)}$$

$p_{(1)}$  = momentum benda pertama sebelum peristiwa (kg.m/s)

$p_{(2)}$  = momentum benda kedua sebelum peristiwa (kg.m/s)

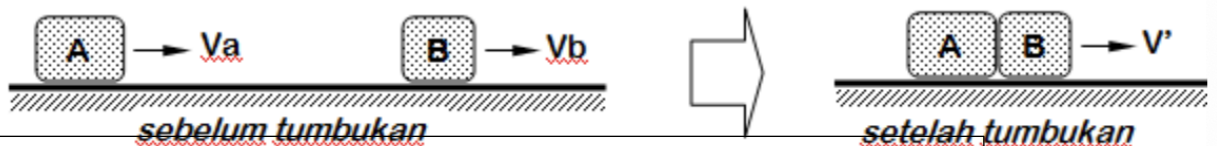
$p'_{(1)}$  = momentum benda pertama setelah peristiwa (kg.m/s)

$p'_{(2)}$  = momentum benda kedua setelah peristiwa (kg.m/s)

### 4. Tumbukan Tidak Lenting

Ciri-cirinya adalah:

- Setelah tumbukan kedua benda menempel
- Terjadi kehilangan energi kinetik yang cukup besar (Energi kinetik tidak kekal)
- Berlaku hukum kekekalan momentum



$$m_a \cdot v_a + m_b \cdot v_b = (m_a + m_b) \cdot v'$$

$m_a$  = massa benda A

$m_b$  = massa benda B

$v_a$  = kecepatan benda A sebelum bertumbukan (m/s)

$v_b$  = kecepatan benda B sebelum bertumbukan (m/s)

$v'$  = kecepatan benda A dan B sesaat setelah bertumbukan (m/s)

$$\Delta E_k = \Sigma E_{k(\text{akhir})} - \Sigma E_{k(\text{awal})}$$

$\Delta E_k$  = besar energy kinetic yang hilang dalam proses tumbukan (joule)

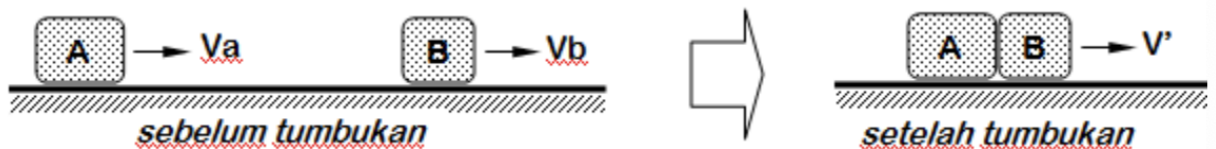
$\Sigma E_{k(\text{akhir})}$  = jumlah energy kinetic setelah tumbukan (joule)

$\Sigma E_{k(\text{awal})}$  = jumlah energy kinetic sebelum tumbukan (joule)

## 5. Tumbukan Lenting Sebagian

Ciri-cirinya adalah:

- Setelah tumbukan kedua benda terpisah (tidak menempel)
- Terjadi kehilangan energi kinetic (Energi kinetic tidak kekal)
- Berlaku hukum kekekalan momentum



$$m_a \cdot v_a + m_b \cdot v_b = m_a \cdot v_a' + m_b \cdot v_b'$$

$m_a$  = massa benda A

$m_b$  = massa benda B

$v_a$  = kecepatan benda A sebelum bertumbukan (m/s)

$v_b$  = kecepatan benda B sebelum bertumbukan (m/s)

$v_a'$  = kecepatan benda A sesaat setelah bertumbukan (m/s)

$v_b'$  = kecepatan benda B sesaat setelah bertumbukan (m/s)

$$\frac{-\Delta v'}{\Delta v} = e$$

$e$  = koefisien kelentingan / koefisien restitusi

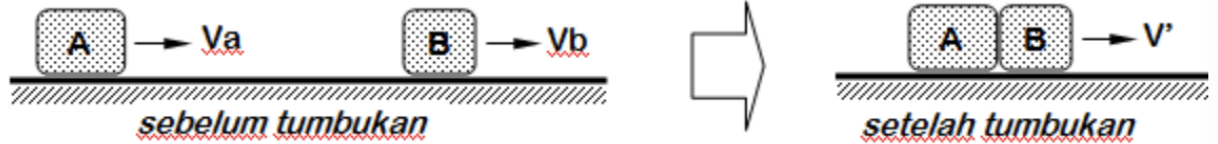
$\Delta v$  = perbedaan kecepatan antara kedua benda sebelum tumbukan (m/s)

$\Delta v'$  = perbedaan kecepatan antara kedua benda setelah tumbukan (m/s)

## 6. Tumbukan Lenting Sempurna

Ciri-cirinya adalah:

- Setelah tumbukan kedua benda terpisah (tidak menempel)
- Energi kinetic kekal (tidak berubah)
- Berlaku hukum kekekalan momentum



$$m_a \cdot V_a + m_b \cdot V_b = m_a \cdot V_a' + m_b \cdot V_b'$$

$m_a$  = massa benda A

$m_b$  = massa benda B

$V_a$  = kecepatan benda A sebelum bertumbukan (m/s)

$V_b$  = kecepatan benda B sebelum bertumbukan (m/s)

$V_a'$  = kecepatan benda A sesaat setelah bertumbukan (m/s)

$V_b'$  = kecepatan benda B sesaat setelah bertumbukan (m/s)



$$-\Delta v' = \Delta v$$

$\Delta v$  = perbedaan kecepatan antara kedua benda sebelum tumbukan (m/s)

$\Delta v'$  = perbedaan kecepatan antara kedua benda setelah tumbukan (m/s)

# 8ELAJAR