

TUGAS

Impuls dan Momentum

Mata Kuliah:

Mekanika

Dosen Pengampu:

Dr. Doni Andra, M.Sc.



Disusun oleh:

Atikkotunnajiah

2013022056

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2021

Impuls

Impuls didefinisikan sebagai hasil kali antara gaya dengan selang waktu gaya yang tersebut bekerja pada benda

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

Keterangan:

I = impuls (N.s)

F = gaya (N)

Δt = selang waktu

Momentum

Momentum dalam fisika didefinisikan sebagai hasil kali massa benda dengan kecepatannya. Jika sebuah benda bermassa m bergerak dengan kecepatan v, maka momentum benda tersebut adalah:

$$p = m \cdot v$$

Keterangan:

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

m = massa benda (kg)

v = kecepatan benda (m/s)

Hubungan Impuls dan Momentum

Impuls juga didefinisikan sebagai besarnya perubahan momentum. Jika sebuah benda bermassa m, mula-mula bergerak dengan kecepatan v_1 , karena suatu gaya F, kecepatannya berubah menjadi v_2 . Benda tersebut mengalami perubahan momentum Δp .



Perhatikan gambar diatas:

- Besarnya momentum pada saat kecepatan v_1 (momentum mula-mula) adalah:

$$p_1 = m \cdot v_1$$

- Besarnya momentum pada saat kecepatan v_2 (momentum akhir) adalah:

$$p_2 = m \cdot v_2$$

Maka besarnya impuls (perubahan momentum) benda adalah:

$$I = \Delta p = p_2 - p_1$$

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

Keterangan:

I = impuls (kg.m/s)

Δp = perubahan momentum (kg.m/s)

p_1 = momentum mula-mula (kg.m/s)

p_2 = momentum akhir (kg.m/s)

v_1 = kecepatan mula-mula (m/s)

v_2 = kecepatan akhir (m/s)

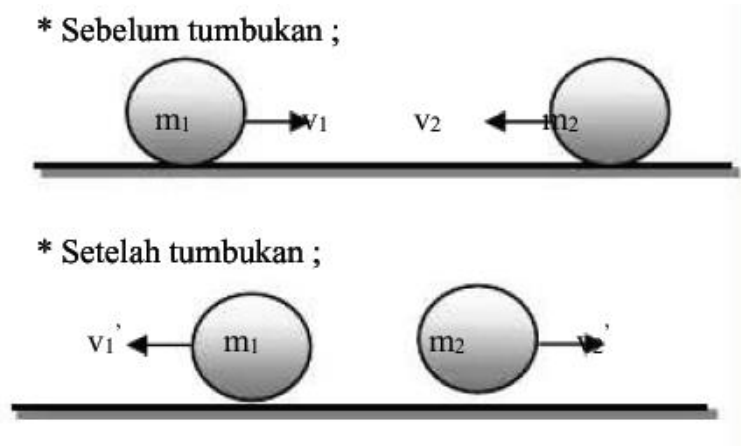
Impuls juga dapat ditentukan dengan cara grafis, yaitu

Impuls = luas daerah dibawah grafik F-t

Hukum kekekalan momentum

Hukum kekekalan momentum menyatakan bahwa : *“jika tidak ada gaya luar yang bekerja pada suatu sistem, maka jumlah momentum sistem tersebut adalah konstan(tetap)”*, artinya *“jumlah momentum awal sama dengan jumlah momentum akhir.”*

Perhatikan gambar peristiwa tumbukan dua buah benda berikut:



Sesuai dengan hukum kekekalan momentum “jumlah momentum sebelum tumbukan sama dengan jumlah momentum setelah tumbukan”

Jadi:

$$p_1 + p_2 = p_1' + p_2'$$

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

Keterangan:

p_1 = momentum benda 1 sebelum tumbukan

p_2 = momentum benda 2 sebelum tumbukan

p_1' = momentum benda 1 setelah tumbukan

p_2' = momentum benda 2 setelah tumbukan

m_1 = massa benda 1

m_2 = massa benda 2

v_1 = kecepatan benda 1 sebelum tumbukan

v_2 = kecepatan benda 2 sebelum tumbukan

v_1' = kecepatan benda 1 setelah tumbukan

v_2' = kecepatan benda 2 setelah tumbukan

Tumbukan Sentral Lurus

Benda dikatakan bertumbukan sentral lurus jika dalam gerakanya benda mengalami persinggungan dengan benda lain sehingga saling memberikan gaya, dan arah gerak dan kecepatannya berimpit dengan garis penghubung titik berat kedua benda.

Ada tiga jenis tumbukan sentral lurus yaitu:

1. Tumbukan lenting sempurna

Pada tumbukan ini berlaku:

a. Hukum kekekalan momentum

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

b. Hukum kekekalan energi kinetik

$$1/2 m_1 \cdot v_1^2 + 1/2 m_2 \cdot v_2^2 = 1/2 m_1 \cdot v_1'^2 + 1/2 m_2 \cdot v_2'^2$$

c. Nilai koefisien restitusi ($e=1$)

$$e = - \frac{v_1' - v_2'}{v_1 - v_2}$$

2. Tumbukan lenting sebagian

Pada tumbukan ini berlaku:

a. Hukum kekekalan momentum

b. Hukum kekekalan energi kinetik

c. Nilai koefisien restitusi ($0 < e < 1$)

3. Tumbukan tidak lenting sama sekali

Pada tumbukan ini berlaku:

a. Hukum kekekalan momentum

b. Hukum kekekalan energi kinetik

c. Nilai koefisien restitusi ($e=0$)

d. Setelah bertumbukan kedua benda bergabung menjadi satu, sehingga $v_1' = v_2'$

