

## TUMBUKAN TIDAK LENTING SAMA SEKALI

Dalam kehidupan ini, banyak kita jumpai peristiwa tumbukan. Tabrakan mobil di jalan raya, bus menabrak pohon, tumbukan dua bola biliar, tumbukan antara bola dengan tanah atau dinding merupakan contoh peristiwa tumbukan. Tumbukan dapat terjadi pada saat benda yang bergerak mengenai benda lain yang sedang bergerak atau diam.

Berdasarkan sifat kelentingan benda, tumbukan dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu tumbukan lenting sempurna, tumbukan lenting sebagian, dan tumbukan tidak lenting sama sekali.

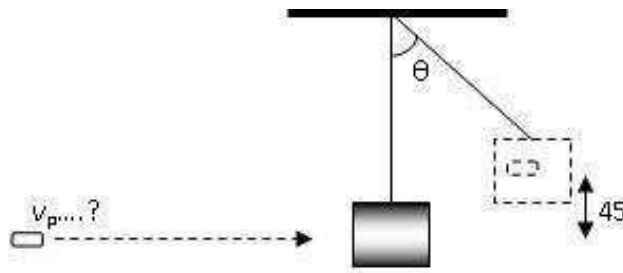
Dengan menggunakan Hukum Kekekalan Momentum dan Hukum Kekekalan Energi, kita dapat menentukan peristiwa yang terjadi setelah tumbukan.

Pada materi di bawah ini akan dijelaskan materi tentang tumbukan tidak lenting sama sekali.

Segumpal tanah liat yang masih lembek ( atau dapat kita ganti dengan segumpal plastisin) kita lemparkan dalam arah mendatar menuju ke sebuah bola biliar yang diam di atas lantai licin (Gambar 5.16). Kita amati



gumpalan tanah liat menumbuk sentral bola biliar dan sesaat sesudah tumbukan, tanah liat menempel pada bola biliar dan keduanya kemudian bergerak bersama dengan kecepatan sama. seperti telah kita nyatakan sebelumnya bahwa pada jenis tumbukan tidak lenting sama sekali, sesaat setelah tumbukan kedua benda bersatu dan bergerak bersama dengan kecepatan yang sama. contoh khas dari tumbukan tidak lenting sama sekali adalah pada ayunan balistik di mana peluru tertanam dalam balok sasaran, dan keduanya kemudian mengalami satu gerak ayunan.



Ayunan balistik

Karena pada tumbukan tidak lenting sama sekali kedua benda bersatu sesudah tumbukan, maka berlaku hubungan kecepatan sesudah tumbukan sebagai berikut :

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$$

Pada peristiwa tumbukan tidak lenting sama sekali berlaku hukum kekekalan momentum.

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$$

Karena setelah terjadi tumbukan kedua benda menjadi satu, sehingga persamaan kekekalan momentum menjadi :

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v$$

pada tumbukan tidak lenting sama sekali tidak bisa dicari menggunakan rumus restitusi, karena  $e = 1$ , maka  $v_2' = v_1$ , sehingga koefisien restitusi (  $e$  ) adalah :

$$e = 1$$

Jadi, pada tumbukan tidak lenting sama sekali besarnya koefisien restitusi adalah no ( 1 ).

Pada peristiwa tumbukan tidak lenting sama sekali hukum kekekalan tenaga kinetik tidak berlaku. Sehingga terbentuk rumus persamaan tenaga kinetik awal dan tenaga kinetik akhir seperti di bawah ini :

Tenaga kinetik awalnya adalah :

$$K = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

Tenaga kinetik akhirnya adalah :

$$K' = \frac{1}{2}(m_1 + m_2)v'^2$$

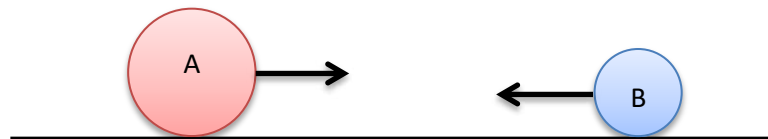
Suatu aplikasi praktis dari tumbukan tidak lenting sama sekali digunakan untuk mendeteksi *glaukoma*, suatu penyakit mata dimana tekanan di dalam mata bertambah dan mengarah kepada kebutaan karena tekanan tersebut merusak sel-sel retina. Dokter mata menggunakan suatu alat yang disebut *tonometer* untuk mengukur tekanan di dalam mata. Alat itu melepaskan suatu tiupan terhadap permukaan luar mata dan mengukur kelajuan udara setelah dipantulkan oleh mata. Pada tekanan normal, mata agak seperti spons, dan pulsa dipantulkan pada kelajuan rendah. Begitu tekanan di dalam mata meningkat, permukaan luar mata menjadi lebih kaku, dan kelajuan pantulan pulsa meningkat. Jadi, kelajuan pantulan tiupan di gunakan untuk mengukur tekanan di dalam mata.

### SOAL DAN PEMBAHASAN

1. Dua buah benda A dan B massanya masing-masing 5 kg dan 3 kg bergerak berlawanan arah pada bidang datar licin dengan kelajuan sama 2 m/s. Jika terjadi tumbukan tidak lenting sama sekali, berapakah kecepatan kedua benda sesaat setelah tumbukan?

Penyelesaian :

**Diketahui :**



**Ditanyakan :**

= ...?

**Jawab :**

+ +

+ +

-

2. Sebuah mobil yang sedang melaju dengan kecepatan  $72 \text{ km/h}$  di jalan raya, tiba-tiba ditabrak dari belakang oleh kontainer yang bermuatan  $2 \text{ ton}$  dengan kecepatan  $108 \text{ km/h}$ . Kemudian mobil itu menempel dengan Bus dan terdorong sampai kecepatannya naik hingga  $82,8 \text{ km/h}$ . Tentukan berapa massa mobil tersebut!

Penyelesaian :

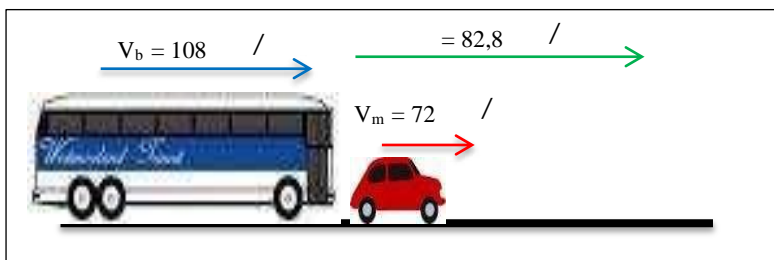
**Diketahui :**

Kecepatan Bus =  $108 \text{ km/h}$

Kecepatan Mobil =  $72 \text{ km/h}$

Massa Bus =  $2 \text{ ton}$

Kecepatan setelah tumbukan =  $82,8 \text{ km/h}$



**Ditanyakan :**

massa mobil (  $m$  ) = .... ?

**Jawab :**

Karena mobil menabrak dari belakang, berarti kecepatan bus menabrak mobil adalah

—, dan kecepatan mobil dianggap nol (0). Maka :

+ +

+ +

+

\_\_\_\_\_

3. Sebuah bola golf yang diam dipukul oleh seseorang dengan kecepatan memukulnya 20 m/s, dan massa alat pemukul atau stik 1 kg. jika massa bola golf tersebut bermassa 0.5 kg, tentukan berapa waktu yang dibutuhkan bola tersebut untuk menempuh jarak 500 m.

Penyelesaian :

**Diketahui :**

Kecepatan Pukulan = —

Kecepatan bola = —

Massa bola =

Massa alat pemukul = **Ditanyakan :**

pada saat  $s = 500$  m dari titik acuan **Jawab**

:

- Cari dahulu kecepatan bola setelah dipukul ( )

+ ( + )

+ +

— —

- pada saat  $s = 500$  m dari titik acuan

—  $\Rightarrow$  —

————