Petunjuk Praktikum Fisika Dasar I

(Tumbukan Dalam Satu Dimensi)

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas Tersruktur Mata Kuliah Eksperimen Fisika Dasar 1

Jurusan Pendidikan Fisika

Oleh :

Muhamad Ihsanudin (0602425)

JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2007

Tumbukan Dalam Satu Dimensi

A. Pendahuluan

Dalam sebuah tumbukan, dua benda saling mendekati, berinteraksi dengan kuat, dan saling menjauh. Sebelum tumbukan, ketika saling berjauhan, kedua benda itu bergerak dengan kecepatan konstan. Setelah tumbukan, keduanya bergerak dengan kecepatan konstan yang berbeda. Biasanya, kita ingin menemukan kecepatan akhir benda jika kecepatan-kecepatan awal dan karakteristik tumbukan diketahui.

Gerakan benda setelah tumbukan selalu dapat dihiutung dari gerakan sebelum tumbukan asalkan kita mengetahui gaya-gaya yang bekerja selama tumbukan dan kita dapat memecahkan gerakannya. Tetapi seringkali gaya-gaya ini tidak kita ketahui. Kita hanya tahu bahwa selama tumbukan prinsip kekekalan momentum harus berlaku demikian pula kekekalan tenaga total. Walaupun demikian, dalam banyak hal kita dapat memperkirakan hasil tumbukan dengan menggunakan prinsip-prinsip ini, sekalipun interaksinya secaa terperinci.

Di dalam eksperimen ini yang akan kita pelajari adalah impulse-momentum hubungan itu yang menggunakan pedati tunggal dan suatu sensor kekuatan, dan mempelajari kekekalan pusa dan kekekalan tenaga dengan dua menabrak pedati.

B. Prinsip

Dari Hukum gerakan 2 Newton

$$\mathbf{F} = m\mathbf{a} = d\mathbf{p}/dt, \quad (1)$$

Persamaa ini mengikuti bahwa gaya dorongan gerakan diberikan oleh

$$\int F\, dt = \Delta p = pf - pi. \quad (2)$$

Jika dua massa bertumbukan, kemudian dari Hukum 3 Newton memberikan gaya dorongan pada massa adalah sama dan kebalikan, maka:

$$\Delta\mathbf{p}_1 = -\Delta\mathbf{p}_2, \quad (3)$$

$$\mathbf{p}_{1i} + \mathbf{p}_{2i} = \mathbf{p}_{1f} + \mathbf{p}_{2f}, \quad (4)$$

$$m_1\mathbf{v}_{1i} + m_2\mathbf{v}_{2i} = m_1\mathbf{v}_{1f} + m_2\mathbf{v}_{2f} \quad (5)$$

Menurut definisi, pada tumbukan lenting tenaga kinetic kekal, sehingga kita peroleh juga:

$$\tfrac{1}{2}m_1\mathbf{v}_{1i}^2 + \tfrac{1}{2}m_2\mathbf{v}_{2i}^2 = \tfrac{1}{2}m_1\mathbf{v}_{1f}^2 + \tfrac{1}{2}m_2\mathbf{v}_{2f}^2 \quad (6)$$

Persamaan momentum dpat dituliskan sebagai:

$$m_1(\mathbf{v}_{1i} - \mathbf{v}_{1f}) = m_2(\mathbf{v}_{2f} - \mathbf{v}_{2i}) \quad (7)$$

dan persamaan tenaga dapat ditulis sebagai

$$m_1(\mathbf{v}_{1i}^2 - \mathbf{v}_{2f}^2) = m_2(\mathbf{v}_{2i}^2 - \mathbf{v}_{2f}^2) \quad (8)$$

Bila persamaan 8 dibagi oleh persamaan 7, dengan menganggap $\mathbf{v}_{2f} \neq \mathbf{v}_{1i.}$ Dan $\mathbf{v}_{1f} \neq \mathbf{v}_{2i,}$ maka dipeoleh:

$$\mathbf{v}_{1i} + \mathbf{v}_{1f} = \mathbf{v}_{2f} + \mathbf{v}_{2i}$$

Atau setelah disusun kembali:

$$\mathbf{v}_{1i} + \mathbf{v}_{2i} = \mathbf{v}_{2f} + \mathbf{v}_{1f} \quad (9)$$

Di dalam Tumbukan 1 Dimensi, kita menurunkan notasi garis vektor dan menandai adanya arah oleh tanda p dan v.

Total tenaga gerak sebelum di depan dan setelah benturan diberi oleh

$$K_i = \tfrac{1}{2} m_1 v_{1i}^2 + \tfrac{1}{2} m v_{2i}^2 \quad (10)$$

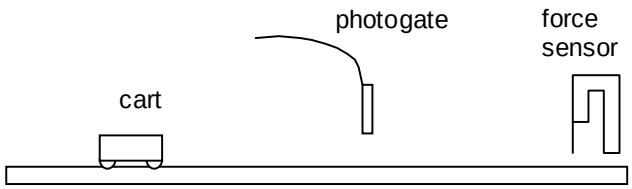
$$K_f = \tfrac{1}{2} m_1 v_{1f}^2 + \tfrac{1}{2} m v_{2f}^2 \quad (11)$$

C. Prosedur Percobaan

Persiapan dan Langkah percobaan

1. Implus- momentum

Di dalam bagian ini yang akan anda rancang adalah suatu kereta ke arah sensor kekuatan dan membuatnya untuk memantul kembali. Anda akan mengukur kecepatan akhir dan awal kereta dengan penggunaan photogate untuk mengukur waktu interval untuk suatu berlayar lebar x untuk menerobos photogate. Dengan sensor kekuatan, anda akan mengukur kekuatan sebagai fungsi waktu sepanjang benturan.



Double-click pada atas 1 Dimensi Patung orang suci Benturan pada desktop atau menetapkannya sendiri. Ini akan membuka Studio Data dengan dua photogates sewajarnya menyediakan ketika pengatur waktu. Tambahkan sensor kekuatan kepada susunan dan menetapkan contoh menilai 200 Hz. -Set di atas sedemikian sehingga akan merencanakan kekuatan melawan waktu.

Anda akan mempunyai salah satu dari dua jenis sensor kekuatan.

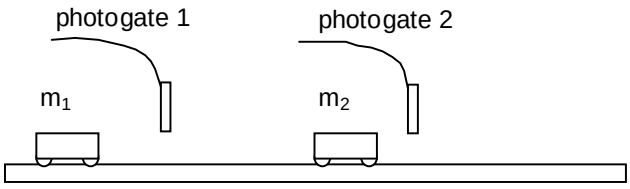
Jika itu adalah bentuk-U, kemudian memilih kereta dengan Velcro yang lembut melepaskan pakaian pada atas satu akhir dan mengorientasikan sedemikian sehingga tujuan ini akan menabrak dengan sensor kekuatan. Batasi kecepatan kereta sedemikian sehingga kakas dampak sungguh baik di bawah yang maksimum untuk 20N.

Jika ini merupakan suatu sensor kekuatan flat, kemudian memilih kereta itu dengan magnit sependapat berakhir dan mengorientasikannya ke arah sensor kekuatan yang mempunyai mengusir magnit. Batasi kecepatan awal itu sedemikian sehingga magnit tidak membuat kontak sepanjang benturan itu. Temukan dorongan gaya dari daerah itu di bawah force-time kurva, dan menentukan awal itu dan daya gerak yang akhir kereta itu.

2. Benturan

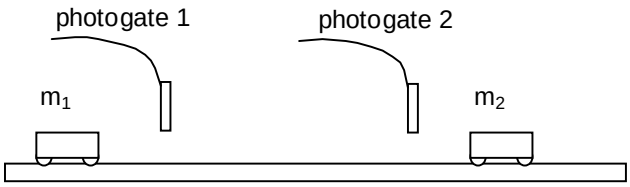
1. Dengan sepenuhnya benturan tak lenting

Mengamankan 200 g berkumpul kepada salah satu dari kereta yang menggunakan double-sticky tape. Orientasi kereta keduanya dengan Velcro potongan menghadapi satu sama lain sedemikian sehingga mereka akan tetap bersatu ketika mereka menabrak. Proyek M1 ke arah m2, dengan m2 yang pada awalnya pada posisi diam, dan menentukan kecepatan akhir dan awal itu dari interval waktu yang terukur itu.



2. Hampir benturan lenting

Mengamankan 200 g berkumpul kepada salah satu dari kereta yang menggunakan double-sticky tape. Putar kereta itu sedemikian sehingga akhir dengan magnit sedang menghadapi satu sama lain.



Rancang kereta itu ke arah masing-masing lain sedemikian sehingga mereka menabrak antara photogates, seperti ditunjukkan di atas. Batasi kecepatan awal itu sedemikian sehingga kereta tidak sentuh sepanjang benturan; kecepatan harus cukup besar, meskipun demikian, bahwa kereta memantul kembali dan melewati photogates lagi. Ukur kecepatan akhir dan awal itu dari tiap kereta.

D. Pertanyaan

1 Lakukan pengukuran anda pada sebagian untuk mengkonfirmasikan kebenaran Eq. (2)? Tunjukkan angka-angka itu Kepada apa yang anda tunjukan perbedaan?

2 Karena bagian B1 dengan sepenuhnya berbentuk benturan tak lenting, tentukan:

- menghitung total daya gerak sebelum dan setelah benturan dan
- total tenaga gerak sebelum dan setelah benturan itu.
- Kalkulasi perbandingan itu $\frac{p_f}{p_i}$ dan $\frac{K_f}{K_i}$ tentang total daya gerak dan total tenaga gerak.

3 Karena bagian B2 Yang hampir benturan lenting, tentukan:

- Kalkulasi perubahan itu di dalam daya gerak dari tiap pedati, dan lihat jika penyamaan (3) dicukupi.
- Perhitungan total tenaga gerak sebelum dan setelah benturan.
- Kalkulasi perbandingan $\frac{K_f}{K_i}$ total tenaga gerak.

4 Lakukan hasil anda menunjukkan daya gerak dipengaruhi dalam kesalahan bersifat percobaan?

5 Mengapa $\frac{K_f}{K_i} \neq 1$ adalah untuk hampir benturan lenting?

6 Dari Eqs. (5)-(7) dapat ditunjukkan itu untuk suatu benturan taklenting sempurna

$$\frac{K_f}{K_i} = \frac{m_1}{m_1 + m_2}$$

Apakah persamaan ini memberi anda nilai; jumlah yang sama yang seperti anda mengukur pada sebagian B.1?

E. Buku Acuan

Haliday, D. dan Resnick, R. 1998, *FISIKA Jilid 1 (Terjemahan Pantur Silaban dan Erwin Sucipto)*. Jakarta : Erlangga.

Paul A. Tipler, 1998. *FISIKA Jilid 1 (Terjemahan Lea Prsetio dan Rahmad W. Adi).* Jakarta : Erlangga.

http://bama.ua.edu/~rschad/teaching/LABs/