

Research Basic Learning

PELONTAR MOBIL

oleh

Asri Elvani Ardiyani	16009037
Muhammad Zakaria	16009047
Mutiara Nur A	16009127
Muhammad Rido Wujudi	16009152
Astri Andarini B	16009157
Lairisa Lestira	16009182
Chaerul Kahfi	16009207
Fitriana Hida R. D	16009282
Andri Rahmadhani	16009292



FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
BANDUNG
2009

Research Basic Learning

PELONTAR MOBIL

A. Tujuan

Membuat pelontar agar mobil bisa melalui lintasan yang telah disediakan.

B. Alat dan Bahan

1. Pegas Besar
2. Penggaris
3. Pensil
4. Tabung Redoxon
5. Tutup Kayu
6. Tali
7. Mur
8. Baut
9. Palu
10. Gergaji
11. Sekrup

C. Prinsip Percobaan

Elastis atau elastisitas adalah kemampuan sebuah benda untuk kembali ke bentuk awalnya ketika gaya luar yang diberikan pada benda tersebut dihilangkan. Jika sebuah gaya diberikan pada sebuah benda yang elastis, maka bentuk benda tersebut berubah. Untuk pegas dan karet, yang dimaksudkan dengan perubahan bentuk adalah penambahan panjang.

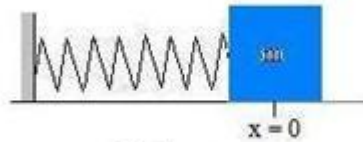
Sebuah karet bisa putus jika gaya tarik yang diberikan sangat besar, melawati batas elastisitasnya. Demikian juga sebuah pegas tidak akan kembali ke bentuk semula jika diregangkan dengan gaya yang sangat besar. Jadi benda-benda elastis tersebut memiliki batas elastisitas

HUKUM HOOKE

Hukum Hooke pada Pegas

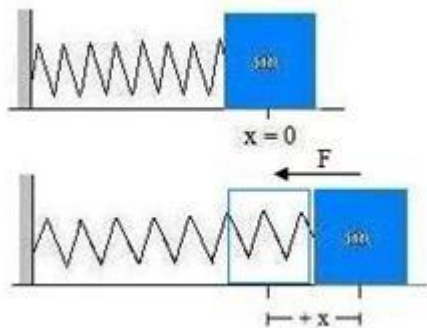
Misalnya kita tinjau pegas yang dipasang horisontal, di mana pada ujung pegas tersebut dikaitkan sebuah benda bermassa m . Massa benda kita abaikan, demikian juga dengan gaya gesekan, sehingga benda meluncur pada permukaan horisontal tanpa hambatan. Terlebih dahulu kita tetapkan arah positif ke kanan dan arah negatif ke kiri. Setiap pegas memiliki panjang alami, jika pada pegas tersebut

tidak diberikan gaya. Pada keadaan ini, benda yang dikaitkan pada ujung pegas berada dalam posisi setimbang (lihat gambar a). Untuk semakin memudahkan pemahaman dirimu, sebaiknya dilakukan juga percobaan.

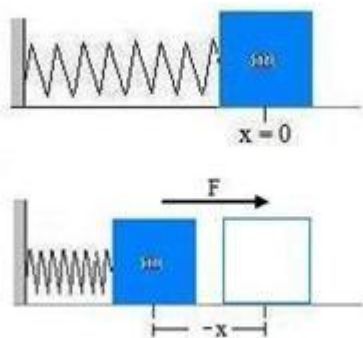


Gambar a

Apabila benda ditarik ke kanan sejauh $+x$ (pegas diregangkan), pegas akan memberikan gaya pemulih pada benda tersebut yang arahnya ke kiri sehingga benda kembali ke posisi setimbangnya (*gambar b*).



Sebaliknya, jika benda ditarik ke kiri sejauh $-x$, pegas juga memberikan gaya pemulih untuk mengembalikan benda tersebut ke kanan sehingga benda kembali ke posisi setimbang (*gambar c*).



Gambar c

Besar gaya pemulih F ternyata berbanding lurus dengan simpangan x dari pegas yang direntangkan atau ditekan dari posisi setimbang (posisi setimbang ketika $x = 0$). Secara matematis ditulis :

$$F = - k x$$

Persamaan ini sering dikenal sebagai persamaan pegas dan merupakan hukum hooke. Hukum ini dicetuskan oleh paman Robert Hooke (1635-1703). k

adalah konstanta dan x adalah simpangan. Tanda negatif menunjukkan bahwa gaya pemulih alias F mempunyai arah berlawanan dengan simpangan x . Ketika kita menarik pegas ke kanan maka x bernilai positif, tetapi arah F ke kiri (berlawanan arah dengan simpangan x). Sebaliknya jika pegas ditekan, x berarah ke kiri (negatif), sedangkan gaya F bekerja ke kanan. Jadi gaya F selalu bekerja berlawanan arah dengan arah simpangan x . k adalah konstanta pegas. Konstanta pegas berkaitan dengan elastisitas sebuah pegas. Semakin besar konstanta pegas (semakin kaku sebuah pegas), semakin besar gaya yang diperlukan untuk menekan atau meregangkan pegas. Sebaliknya semakin elastis sebuah pegas (semakin kecil konstanta pegas), semakin kecil gaya yang diperlukan untuk meregangkan pegas. Untuk meregangkan pegas sejauh x , kita akan memberikan gaya luar pada pegas, yang besarnya sama dengan $F = +kx$. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa x sebanding dengan gaya yang diberikan pada benda.

D. Biaya

Adapun rincian biaya yang diperlukan untuk membuat pelontar mobil adalah sebagai berikut :

1. Pegas	: Rp 5.000,-
----- +	
Jumlah	: Rp 5.000,-

E. Sketsa Gambar dan Cara Kerja

Sketsa Gambar



Gambar 1 Sketsa Alat

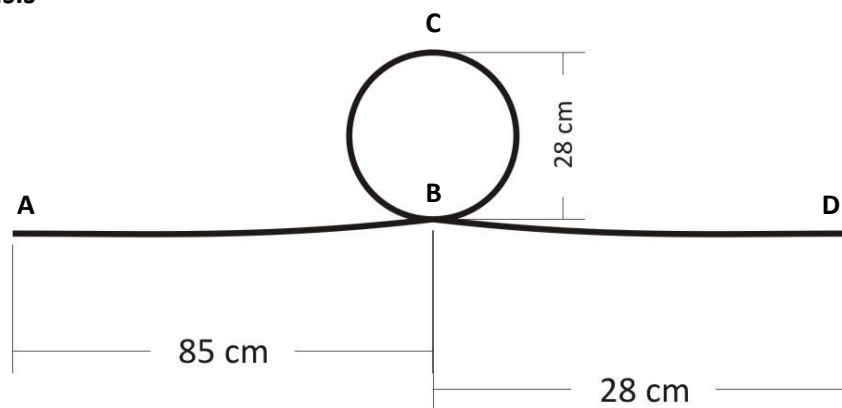


Gambar 2 Cara Menggunakan Alat

Cara Kerja

1. Tarik kayu hingga x(simpangan) yang diinginkan.
2. Lepaskan kayu dan alat pun bekerja.

F. Analisis



Gambar 1 Dimensi Lintasan

Diketahui diameter lingkaran (d) = 28 cm = $28 \cdot 10^{-2}$ cm. Asumsikan di sepanjang lintasan tidak bekerja gaya gesek (licin), maka untuk menghitung simpangan pegas minimum (A) yang dibutuhkan untuk melontarkan mobil agar melewati satu putaran lintasan digunakan prinsip Kerja-Energi.

Di titik C, agar mobil tidak jatuh, gaya normal yang bekerja minimal harus sama dengan 0, ($N = 0$).

$$W_{\text{benda}} + N = F_{\text{sf}}$$

$$m_{\text{benda}} \cdot g = m_{\text{benda}} \cdot \frac{v_c^2}{R}$$

$$v_c = \sqrt{gR}$$

Untuk perhitungan k , sebagai berikut:

Beban (kg)	F (N) = m.g	Δx (m)
0	0	0
0,5	4,89	0,01
1	9,78	0,021
1,5	14,67	0,029
2	19,56	0,036
2,5	24,45	0,046

Hasil regresi linear dari data di atas diperoleh nilai konstanta k , yaitu : **539 N/m**

Diketahui : $k=539 \text{ N/m}$, $m = 0,037 \text{ kg}$

$$E_{m-A} = E_{m-C}$$

$$E_{p\text{-pegas}} = E_{k-C} + E_{p-C}$$

$$\frac{1}{2}k(\Delta x)^2 = \frac{1}{2}mv_c^2 + mg \cdot 2R$$

$$\frac{1}{2} \cdot 539 \cdot \Delta x = \frac{1}{2} \cdot 0,037 \cdot 9,78 \cdot 0,14 + 0,037 \cdot 9,78 \cdot 0,28$$

$$\Delta x^2 = (0,025 + 0,10) / 269,5$$

$$\Delta x = \sqrt{4,64 \times 10^{-4}}$$

$$\Delta x = 0,0215 \text{ m} = 2,15 \text{ cm}$$

Referensi :

Giancoli, Douglas C., 2001, *Fisika Jilid I (terjemahan)*, Jakarta : Penerbit Erlangga

Halliday dan Resnick, 1991, *Fisika Jilid I, Terjemahan*, Jakarta : Penerbit Erlangga

Kanginan, Marthen, 2000, *Fisika 2000, SMU kelas 1, Caturwulan 2*, Jakarta : Penerbit Erlangga

Tipler, P.A.,1998, *Fisika untuk Sains dan Teknik-Jilid I (terjemahan)*, Jakarta : Penerbit Erlangga

Young, Hugh D. & Freedman, Roger A., 2002, *Fisika Universitas (terjemahan)*, Jakarta : Penerbit Erlangga