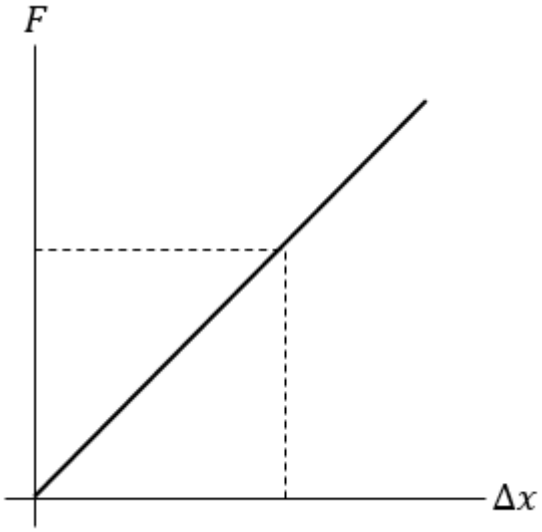
Hukum Hooke

Part I
Definisi

Elastisitas bahan dibatasi oleh nilai Modulus. Hukum Hooke menjelaskan tentang kesebandingan gaya yang bekerja pada benda dengan perubahan panjang benda pada daerah elastis.

Part II
Hukum Hooke

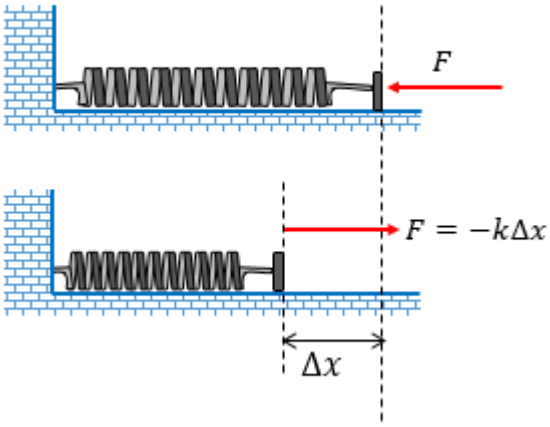
Menurut Hukum Hooke, pada daerah elastis, yaitu daerah dimana sebuah benda masih dapat kembali ke bentuk semula setelah diberi gaya, perubahan panjang benda akibat gaya luar sebanding dengan gaya luar yang bekerja. Untuk mempermudah mempelajari hukum Hooke mari kita tinjau sebuah pegas.



Pegas yang diberi gaya luar sebesar F maka, pegas akan memberi gaya yang besarnya sama namun berlawanan arah. Gaya ini disebut dengan gaya pulih. Jika sebuah pegas yang panjangnya x_i dikenai gaya sehingga panjangnya berubah menjadi x_f, maka besar gaya pulih dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} F &= -k(x_f - x_i) \\ F &= -k\Delta x \end{aligned} \tag{1}$$

k adalah konstanta pegas yaitu nilai yang menunjukkan gaya yang dibutuhkan untuk mengubah panjang pegas tiap meter. Tanda negatif menunjukkan bahwa arah gaya pulih berlawanan arah dengan vektor perubahan panjang pegas. Jika pegas ditekan ke kanan maka gaya pulih pegas mendorong ke kiri dan sebaliknya.



Besar konstanta pegas adalah nilai yang spesifik untuk setiap bahan. Tentu hal ini berkaitan erat dengan elastisitas baha dan Modulus Young. Jika modulus Young sebuah bahan adalah Y dan luas penampangnya adalah A, maka hukum Hooke dapat ditulis sebagai berikut.

$$\begin{aligned} Y &= \frac{F \times x_i}{A \times \Delta x} \\ F &= \frac{AY}{x_i} \times \Delta x \end{aligned} \tag{2}$$

karena besar gaya luar dan gaya pulih besarnya sama, maka konstanta pegas dapat ditentukan dengan persamaan (3).

$$k = \frac{AY}{x_i} \tag{3}$$

Berdasarkan persamaan ini jelas bahwa konstanta pegas dipengaruhi oleh panjang bahan mula-mula, luas penampang dan bahan pegas.

Part III

Contoh Soal Hukum Hooke

1. Pegas dengan konstanta sebesar 200 N/m diberi gaya sebesar 50 N. Tentukan pertambahan panjang pegas!

   Penyelesaian:

   Pertambahan panjang pegas menurut hukum Hooke adalah

   $$\begin{aligned} \Delta x &= \frac{F}{k} \\ &= \frac{50}{200} \\ &= 0,25 \text{ m} \end{aligned}$$

2. Sebuah pegas bertambah panjang 4 cm saat diberi gaya 10 N. Tentukan besar konstanta pegas!

   Penyelesaian:

   Konstanta pegas dapat dihitung dengan rumusan hukum Hooke:

   $$\begin{aligned} k &= \frac{F}{\Delta x} \\ &= \frac{10}{0,04} \\ &= 250 \text{ N/m} \end{aligned}$$

Wardaya College