

BAB I

Pokok Bahasan : Getaran

Pertemuan : 1

TIU : Mahasiswa dapat memahami getaran , gejala getaran dan aplikasinya

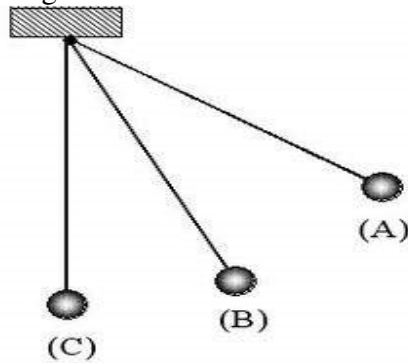
Tujuan Instruksional Khusus :

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa dapat :

- ❖ Menentukan besaran-besaran getaran dan gejala terjadinya getaran.
- ❖ Memahami Persamaan getaran selaras.
- ❖ Menentukan aplikasi dari persamaan getaran selaras.

Getaran Harmonik Sementara

Peristiwa bolak-balik benda bermassa 'M' terhadap titik setimbang disebut dengan getaran. Perhatikan gambar bandul matematis dibawah ini



Dari gambar terjadinya peristiwa 1 getaran penuh bila benda bergerak dari titik B menuju A kembali ke titik B dan menuju C dan kembali ke titik B

Frekwensi dan Periode

Banyaknya getaran yang terjadi tiap satuan detik disebut frekuensi,

$$f = n / t \dots (1)$$

sedangkan waktu yang diperlukan untuk melakukan satu kali getaran penuh disebut periode sepanjang benda bergerak.

$$T = t / n \dots (2) \rightarrow t = \text{waktu (s)}$$

n = jumlah getaran

T = periode (s)

f = frekuensi (Hz)

maka

$$f = 1 / T \text{ atau } T = 1 / f$$

Aplikasi:

- a. Untuk pegas yang memiliki konstanta gaya 'K' yang bergetar karena adanya beban bermassa 'M', periode getaran adalah

$$T = 2\pi \sqrt{m/k} \quad ; \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{k/m}$$

b. Sedangkan pada ayunan bandul sederhana, jika panjang tali adalah “1”

Maka perioda dan frekwensinya adalah

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \text{dan} \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

k = konstanta pegas (N/m)

m = massa benda (kg)

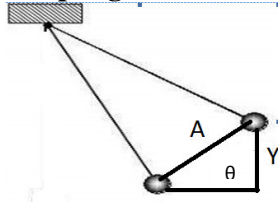
l = panjang tali (m)

g = gravitasi

Soal

Pada getaran harmonoc pegas, jika massa benda yang digantung pada ujung bawah pegas 1 kg. Periode getarannya 2 detik. Jika massa beban benda ditambah sehingga sekarang menjadi 4 kg. Maka periode getaran adalah ?

Simpangan Getaran Harmonis



Hubungan antara y, A dan sudut θ

$$\sin \theta = y/a$$

Maka $Y = A \sin \theta$

Jika $\theta = \omega t$

θ = sudut tempuh (rad)

ω = kecepatan sudut (radian/s)

t = waktu tempuh (s)

Maka

$$Y = A \sin \omega t ; \omega = 2\pi f = 2\pi/T$$

Sehingga besar persamaan getaran selaras adalah :

$$Y = A \sin 2\pi ft$$

dan

$$Y = A \sin 2\pi t/T$$

dimana

y = simpangan (m)

A = amplitudo=simpangan maksimum (m)

Kecepatan gerak harmonik sederhana

Untuk benda yang pada saat awal $Q_0 = 0$, maka persamaan kecepatannya

$$V = dy/dt = d/dt (A \sin \omega t) \\ = \omega A \cos \omega t$$

Nilai kecepatan v akan maksimal pada saat $\cos \omega t = 1$, sehingga kecepatan maksimalnya

$$V_{\text{maks}} = \omega A$$

maka

$$V = V_{\text{maks}} \cos \omega t$$

Percepatan gerak harmonik sederhana

Untuk benda yang pada saat awal $Q_0 = 0$ maka percepatannya adalah

$$a = dy / dt = d / dt (A \omega \cos \omega t) \\ = -\omega^2 A \sin \omega t \\ = -\omega^2 y$$

Nilai percepatan akan max pada saat $\sin \omega t = 1$, sehingga percepatan maksimalnya adalah

$$a_{\text{maks}} = -\omega^2 A$$

Maka,

$$a = a_{\text{maks}} \sin \omega t$$

Arah percepatan a selalu sama dengan arah y pemulihnya