



Gelombang Mekanik

A. DEFINISI UMUM

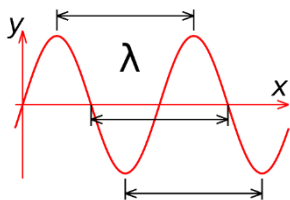
Gelombang adalah getaran yang merambat tanpa memindahkan medium, hanya memindahkan energi

Jenis-jenis Gelombang

- Berdasarkan medium perambatan
 - Mekanik**
Gelombang yang memerlukan suatu medium
 - Gelombang Elektromagnetik**
Gelombang yang tidak memerlukan suatu medium
- Berdasarkan arah rambat
 - Gelombang transversal**
Gelombang yang arah rambatnya tegak lurus dengan arah getar
 - Gelombang longitudinal**
Gelombang yang arah rambatnya sejajar dengan arah getar
- Berdasarkan Amplitudo
 - Gelombang berjalan**
Gelombang yang nilai amplitudonya tetap
 - Gelombang stasioner**
Gelombang yang nilai amplitudonya berubah

B. ISTILAH GELOMBANG

Panjang gelombang (λ)



Panjang gelombang adalah jarak dari puncak ke puncak, atau lembah ke lembah

Periode (T) dan frekuensi (f) gelombang

Periode adalah waktu yang dibutuhkan untuk menempuh satu gelombang, dan frekuensi adalah jumlah gelombang yang melewati suatu titik tiap detiknya

$$T = \frac{1}{n} \text{ s dan } f = \frac{n}{1} \text{ Hz}$$

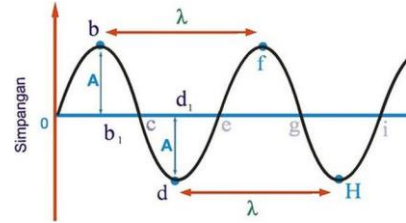
$$T = \frac{1}{f} \text{ s dan } f = \frac{1}{T} \text{ Hz}$$

Simpangan (y)

Simpangan adalah jarak/pergeseran dari titik seimbang

Amplitudo (A)

Amplitudo merupakan simpangan maksimum



Cepat rambat gelombang (v)

Jarak yang ditempuh gelombang tiap satuan waktu

$$v = \frac{s}{t} = \frac{\lambda}{t}$$

C. ISTILAH GELOMBANG

Persamaan umum

$$y = A \sin(\omega t \pm kx + \theta_0)$$

- (+) saat gelombang merambat ke kiri
- (-) saat gelombang merambat ke kanan

Keterangan

- y = simpangan
- A = amplitudo
- ω = frekuensi sudut
- k = bilangan gelombang
- θ_0 = sudut fase awal

Sudut fase (θ) dan fase gelombang (ϕ)

Sudut fase

$$\theta = \omega t \pm kx + \theta_0 = 2\pi \left(\frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda} + \frac{\theta_0}{2\pi} \right)$$

Fase

$$\phi = \frac{\omega t \pm kx + \theta_0}{2\pi} = \left(\frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda} + \frac{\theta_0}{2\pi} \right)$$

Hubungan antara sudut fase dan fase

$$\theta = 2\pi\phi \text{ atau } \phi = \frac{\theta}{2\pi}$$

Beda fase antara dua titik pada gelombang memenuhi persamaan

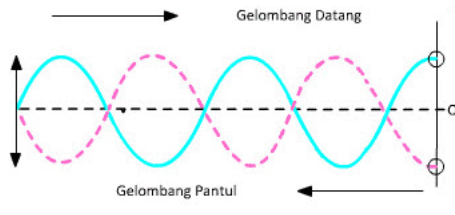
$$\Delta\phi = \frac{\Delta x}{\lambda}$$

$\Delta\phi = n \rightarrow$ Sefase
 $\Delta\phi = \frac{(n+1)}{2} \rightarrow$ Berlawanan fase

Dengan n adalah bilangan bulat

D. GELOMBANG STASIONER

Gelombang stasioner adalah gelombang yang amplitudonya berubah. Terbentuk akibat perpaduan dua buah gelombang dengan amplitudo, frekuensi dan panjang gelombang sama tetapi arah berlawanan



Gelombang datang

$$y_d = A \sin(\omega t - kx)$$

Gelombang pantul

$$y_p = A \sin(\omega t + kx)$$

Gelombang stasioner

$$y_s = y_d + y_p$$

$$y_s = 2A \cos(kx) \sin(\omega t)$$

Amplitudo superposisi $A_s = 2A \cos(kx)$ yang berarti amplitudo gelombang yang baru bergantung pada jarak terhadap titik pantul (x)

Menentukan letak simpul gelombang

$$x = (2n - 1) \frac{1}{4} \lambda$$

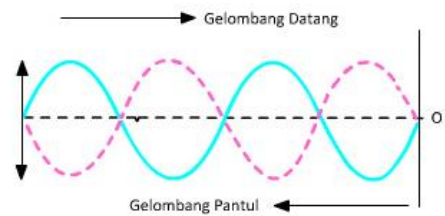
Menentukan letak perut gelombang

$$x = (n - 1) \frac{1}{2} \lambda$$

Keterangan

x = jarak simpul ke n dari ujung pantul
 n = orde simpul (n = 1, 2, 3,)
 λ = panjang gelombang

Gelombang stasioner ujung terikat



Gelombang datang

$$y_d = A \sin(\omega t - kx)$$

Gelombang pantul

$$y_p = -A \sin(\omega t + kx)$$

Gelombang stasioner

Amplitudo superposisi $A_s = 2A \sin(kx)$ yang berarti amplitudo gelombang yang baru bergantung pada jarak terhadap titik pantul (x)

$$y_s = y_d + y_p$$

$$y_s = 2A \sin(kx) \cos(\omega t)$$

Menentukan letak simpul gelombang

$$x = (n - 1) \frac{1}{2} \lambda$$

Menentukan letak perut gelombang

$$x = (2n - 1) \frac{1}{4} \lambda$$

Keterangan

x = Jarak simpul ke n dari ujung pantul
 n = Orde simpul (n = 1, 2, 3,)
 λ = Panjang gelombang