

MODUL A5

PENENTUAN CEPAT RAMBAT GELOMBANG TRANSVERSAL DAN LONGITUDINAL PADA SLINKI

A. Tujuan Percobaan

Untuk menentukan nilai cepat rambat gelombang transversal dan longitudinal pada slinki

B. Alat dan Bahan

- | | |
|----------------|-------------------------------------|
| 1. Slinky | 5. Rol Meter |
| 2. Statif | 6. Stopwatch |
| 3. Dinamometer | 7. Kertas milimeter (kertas grafik) |
| 4. Timbangan | |

C. Dasar Teori

Gelombang adalah perambatan gangguan yang membawa energi tanpa memindahkan materi secara permanen. Berdasarkan arah getaran partikel terhadap arah rambatnya, gelombang dibagi menjadi dua jenis utama:

C.1 Gelombang Transversal

Pada gelombang transversal, arah getaran medium tegak lurus terhadap arah rambat gelombang. Contoh pada slinky, jika slinky digetarkan ke kiri dan ke kanan, maka akan terbentuk gelombang yang merambat tegak lurus dengan arah getarannya. Kecepatan gelombang transversal pada tali atau pegas diberikan oleh

$$v_T = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

dengan:

v_T = cepat rambat gelombang transversal

T = tegangan pada pegas

μ = massa per satuan panjang

$$\mu = \frac{M}{L}$$

dimana M adalah massa slinki dan L panjang slinki saat diregangkan.

C.2 Gelombang Longitudinal

Pada gelombang longitudinal arah getaran partikel sejajar dengan arah rambat gelombang.

Pada slinki, gelombang ini dapat dibuat dengan **mendorong dan menarik beberapa lilitan slinki**, sehingga terbentuk daerah rapatan dan renggangan.

Untuk medium yang mengikuti **Hukum Hooke**

$$F = K(L - L_0)$$

cepat rambat gelombang longitudinal diberikan oleh

$$v_c = v_T \left(1 + \sqrt{\frac{L_0}{L - L_0}} \right)$$

dengan:

v_T = cepat rambat gelombang transversal

L = panjang slinki saat diregangkan

L_0 = panjang awal slinki.

C.3 Hubungan Waktu Rambat Pulsa

Jika gelombang menempuh jarak sejauh L , maka:

$$v = \frac{L}{t}$$

dengan t adalah waktu tempuh gelombang.

Eksperimen menunjukkan bahwa waktu rambat pulsa longitudinal pada slinki hampir **tidak bergantung pada panjang peregangan slinki**, karena faktor L saling meniadakan dalam persamaan teoritis.

D. Instruksi Kerja dan Tabel Pengamatan

D.1 Persiapan

1. Ikat salah satu ujung slinki pada statif atau pegangan yang kokoh.
2. Rentangkan slinki secara horizontal.
3. Ukur panjang awal slinki L_0 dan panjang slinki yang telah diregangkan L .
4. Timbang dan catat massa slinki M .
5. Hitung nilai $\mu = M/SL$.

D.2 Percobaan Gelombang Transversal

1. Rentangkan slinki sepanjang L .
2. Buat satu pulsa transversal dengan menggerakkan ujung slinki ke kiri atau ke kanan.
3. Amati pulsa merambat menuju ujung lainnya, dan ukur waktu yang dibutuhkan oleh gelombang untuk mencapai ujung yang lainnya (t_T).

4. Ulangi pengukuran minimal **5 kali**, dan hitung rata-rata t_T
5. Dengan menggunakan nilai rata-rata di atas, hitung cepat rambat gelombang transversal

$$v_T = \frac{L}{t_T}$$

6. Bandingkan hasilnya, jika dihitung dengan menggunakan persamaan di bawah ini

$$v_T = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

dengan T adalah nilai gaya yang terbaca pada dinamometer, sedangkan μ adalah massa dibagi dengan panjang slinki.

7. Ulangi untuk nilai L yang berbeda-beda.

D.3 Percobaan Gelombang Longitudinal

1. Tarik beberapa lilitan slinki dekat ujung sehingga terbentuk rapatan.
2. Lepaskan lilitan tersebut sehingga rapatan tersebut merambat ke ujung yang lain.
3. Ukur waktu rambat rapatan hingga mencapai ujung yang lain (t_C).
4. Ulangi minimal **5 kali**, dan hitung rata-ratanya
5. Hitung cepat rambat gelombang longitudinal

$$v_C = \frac{L}{t_C}$$

6. Bandingkan hasilnya, jika dihitung dengan menggunakan persamaan di bawah ini

$$v_C = v_T \left(1 + \sqrt{\frac{L_0}{L-L_0}} \right)$$

Ulangi untuk nilai L yang berbeda-beda.