

Gelombang Berdiri

1. TUJUAN PERCOBAAN

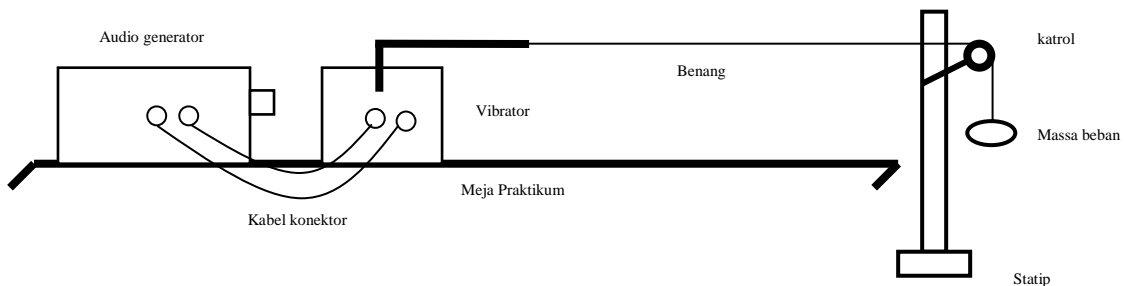
Menentukan cepat rambat gelombang pada dawai

2. TEORI DASAR



Pernahkan Anda mengamati getaran dawai gitar saat dipetik? Memetik salah satu dawai gitar dengan memvariasikan tegangan dawai gitar akan menghasilkan bunyi yang berbeda pula. Dapatkah Anda menjelaskan hal tersebut mengapa terjadi ?

Gelombang berdiri atau gelombang stasioner pada dawai gitar dihasilkan dari interferensi gelombang datang dan gelombang pantul. Panjang gelombang pada gelombang berdiri dapat diamati dari tampilan simpul dan perutnya. Gelombang berdiri mempunyai amplitudo yang berbeda di setiap titiknya. Amplitudo maksimum disebut perut, sedangkan amplitudo nol atau tidak ada simpangan disebut dengan simpul.



Gambar 1. Desain Percobaan Melde

Gambar 1 menunjukkan bahwa massa beban menghasilkan gaya berat atau tegangan dawai. Tegangan dawai secara matematis dinyatakan sebagai berikut:

$$F = m \cdot g \dots\dots\dots 1)$$

dengan : F = tegangan dawai (N)

m = massa beban (kg)

g = percepatan gravitasi = $9,8 \text{ m/s}^2$

Frekuensi gelombang sama dengan frekuensi sumbernya, sedangkan laju gelombang pada dawai ditentukan oleh tegangan dan kerapatan massa linear dawai. Secara matematik laju gelombang pada dawai dinyatakan dalam bentuk persamaan sebagai berikut:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \dots\dots\dots 2)$$

dengan: F = tegangan dawai (N)

μ = massa per satuan panjang dawai (kg/m)

v = cepat rambat gelombang pada dawai (m/s)

3. ALAT DAN BAHAN

| | |
|--------------------|--------|
| 1. Audio generator | 1 buah |
| 2. Vibrator | 1 buah |
| 3. Beban gantung | 1 set |
| 4. Mistar 1 meter | 1 buah |
| 5. Benang | 2 buah |
| 6. Katrol jepit | 1 buah |
| 7. Statif besar | 1 buah |
| 8. Capit buaya | 2 buah |
| 9. Kabel konektor | 2 buah |

4. PROSEDUR PERCOBAAN

A. Urutan kegiatan:

Percobaan I : Hubungan tegangan dawai dengan panjang gelombang.

Kondisi awal laboratorium.

1. Ukurlah temperatur udara, tekanan udara dan kelembaban udara sebelum Anda melakukan Praktikum. Catat hasilnya !
2. Susunlah peralatan seperti pada Gambar 1.
3. Atur frekuensi audio generator, tegangan dawai, dan panjang dawai, agar pada dawai terbentuk gelombang stasioner. Dalam keadaan tersebut catat, frekuensi, panjang benang, massa beban, dan jumlah simpul yang terjadi.
4. Tambahkan massa beban, hitung jumlah simpul yang terjadi catat hasilnya.
5. Ulangi langkah 4 sebanyak 5 kali !

Percobaan II : Hubungan kerapatan massa linier dengan panjang gelombang

6. Ukur massa persatuan panjang masing-masing benang (dawai), catat hasilnya !
7. Ulangi langkah 2 dan 3 pada percobaan I.
8. Ganti benang yang terpasang dengan panjang yang sama kemudian hitung jumlah simpul yang terjadi kemudian catat !
9. Ulangi langkah 8 hingga diperoleh 5 data yang berbeda !

Percobaan III : Hubungan frekuensi dengan panjang gelombang

10. Ulangi langkah 2 dan 3 pada percobaan I
11. Atur frekuensi sehingga diperoleh jumlah simpul yang berbeda. Catat frekuensi dan jumlah simpul yang terjadi !
12. Ulangi langkah 10 hingga diperoleh 5 data yang berbeda !
13. Ukurlah temperatur, tekanan udara dan kelembaban udara setelah Anda melakukan Praktikum. Catat hasilnya !

5. TUGAS AKHIR

1. Susun seluruh data hasil pengamatan dalam bentuk tabel secara matematis !
2. Dari data hasil Percobaan I, buatlah grafik hubungan antara kuadrat panjang gelombang dan massa beban $\lambda^2 = f(m)$. Dari grafik yang Anda peroleh, tentukan gradien kurva grafik dan kesimpulan apa yang dapat Anda Ungkapkan?
3. Dari data hasil Percobaan II, buatlah grafik hubungan antara kuadrat panjang gelombang dan kerapatan linear dawai $\lambda^2 = f(\mu)$. Dari grafik yang Anda peroleh, tentukan gradien kurva grafik dan kesimpulan apa yang dapat Anda Ungkapkan?
4. Dari data hasil Percobaan III, buatlah grafik hubungan antara kuadrat panjang gelombang dan frekuensi $\lambda^2 = f(f)$. Dari grafik yang Anda peroleh, tentukan gradien kurva grafik dan kesimpulan apa yang dapat Anda Ungkapkan?
5. Dari analisis data Percobaan I, II, dan III, dapatkah Anda menghubungkan panjang gelombang dengan cepat rambat gelombang? Jelaskan !
6. Sebuah gitar standar memiliki enam senar yang masing-masing terhubung dengan sebuah kunci dan sejumlah grip. Jelaskan kira-kira untuk apa semuanya ini !

6. REFERENSI

- Tim Dosen Fisika Dasar. (2003). *Petunjuk Praktikum Fisika Dasar II*. Bandung: Lab. Fisdas Jurdik Fisika FPMIPA UPI
- Tipler. (1996). *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 2 (ed. 3)*. Jakarta: Erlangga

7. TUGAS AWAL

1. Setelah gitar dipetik, gelombang apa yang terjadi? Jelaskan berdasarkan ciri-cirinya !

.....
.....
.....

2. (a) Dawai gitar no. 1 dipetik tanpa ditekan; (b) Dawai gitar no. 1 dipetik ketika grip nomor 1 dengan ditekan; (c) Dawai gitar no. 1 dipetik ketika grip nomor 4 ditekan. Perbedaan apa yang teramati? Jelaskan!

.....
.....
.....

3. Apa yang harus disiapkan pada percobaan gelombang berdiri untuk mengamati:

- a. rapat linear dawai;
- b. tegangan tali.

.....
.....
.....

4. Jika cepat rambat adalah v , panjang gelombang adalah λ , dan frekuensi adalah f , coba tuliskan hubungan persamaan matematisnya !

.....
.....

5. Dari persamaan 1, faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi cepat rambat gelombang pada dawai?

.....
.....

6. Dari jawaban nomor 4 dan persamaan 1, dapatkan Anda menuliskan persamaan hubungan antara (a) massa beban dengan kuadrat panjang gelombang, (b) kerapatan linier dawai dengan kuadrat panjang gelombang, frekuensi dengan kuadrat panjang gelombang !

.....
.....

7. Dari jawaban nomor 5 tentukan grafik hubungan antara (a) massa beban dengan kuadrat panjang gelombang, (b) kerapatan linier dawai dengan kuadrat panjang gelombang, frekuensi dengan kuadrat panjang gelombang!

.....
.....
.....

8. Dari jawaban nomor 6 tentukan persamaan gradien masing-masing kurva grafik hubungan antara (a) massa beban dengan kuadrat panjang gelombang, (b) kerapatan linier dawai dengan kuadrat panjang gelombang, frekuensi dengan kuadrat panjang gelombang!

.....
.....
.....

LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA (LKM)

A. Identitas

| | |
|--|----------------------------------|
| Praktikan : Nama : NIM : Tanda tangan : | Paraf dosen sebelum praktikum |
| Partner : Nama : 1. / 2. NIM : 1. / 2. Tanda tangan : 1. / 2. | |
| Tanggal praktikum : Nomor : Judul : | |

B. Judul

C. Tujuan

D. Alat dan Bahan

E. Variabel percobaan:

- Percobaan I
Variabel bebas :
.....
Variabel kontrol :
.....
Variabel terikat :
.....

- Percobaan II
Variabel bebas :
.....
Variabel kontrol :
.....
Variabel terikat :
.....

- Percobaan III
 - Variabel bebas :
 -
 - Variabel kontrol :
 -
 - Variabel terikat :
 -

F. Data Percobaan

1. Kondisi laboratorium Sebelum praktikum Sesudah praktikum

Tekanan :

Temperatur :

Kelembaban :

2. Percobaan I

$f = \dots \text{ Hz} \qquad \mu = \dots \text{ kg/m} \qquad l = \dots \text{ m}$

Tabel 1 : Data Percobaan

| | | |
|-----|--|--|
| No. | | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |

Percobaan II

$f = \dots \text{ Hz} \qquad m = \dots \text{ kg} \qquad l = \dots \text{ m}$

Tabel 2 : Data Percobaan

| | | |
|-----|--|--|
| No. | | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |

Percobaan III

$m = \dots \text{ kg}$ $\mu = \dots \text{ kg/m}$ $l = \dots \text{ m}$

Tabel 3 : Data Percobaan

| No. | | |
|-----|--|--|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |

.....
.....
.....
.....

G. Tugas Akhir

1. Dari data hasil Percobaan I, buatlah grafik hubungan antara kuadrat panjang gelombang dan massa beban $\lambda^2 = f(m)$. Dari grafik yang Anda peroleh, tentukan gradien kurva grafik dan kesimpulan apa yang dapat Anda Ungkapkan?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Dari data hasil Percobaan II, buatlah grafik hubungan antara kuadrat panjang gelombang dan kerapatan linear dawai $\lambda^2 = f(\mu)$. Dari grafik yang Anda peroleh, tentukan gradien kurva grafik dan kesimpulan apa yang dapat Anda Ungkapkan?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Dari data hasil Percobaan III, buatlah grafik hubungan antara kuadrat panjang gelombang dan frekuensi $\lambda^2 = f(f)$. Dari grafik yang Anda peroleh, tentukan gradien kurva grafik dan kesimpulan apa yang dapat Anda Ungkapkan?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Dari analisis data Percobaan I, II, dan III, dapatkah Anda menghubungkan panjang gelombang dengan cepat rambat gelombang? Jelaskan!

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Sebuah gitar standar memiliki enam senar yang masing-masing terhubung dengan sebuah kunci dan sejumlah grip. Jelaskan kira-kira untuk apa semuanya ini ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....