

# PENGARUH CEPAT RAMBAT GELOMBANG TERHADAP FREKUENSI PADA TALI

Sri Jumini<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sains Al Qur'an (UNSIQ) Wonosobo

<sup>a</sup>E-mail: umyfadhil@yahoo.com

## INFO ARTIKEL

### **Riwayat Artikel :**

Diterima : 2 Juni 2015

Disetujui : 7 Juli 2015

**Kata Kunci :** Cepat rambat gelombang, Frekuensi, Gelombang, Dawai.

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh cepat gelombang terhadap frekuensi pada tali, dengan memvariasikan massa tali dan panjang tali. Metode yang digunakan yaitu metode eksperimen, dimana seutas tali yang salah satu ujungnya diikatkan dengan ticker timer dan ujung lainnya diikatkan dengan beban digetarkan, maka pada tali akan merambat gelombang menuju ujung yang diikatkan dengan beban dan kemudian gelombang mengalami pemantulan. Gelombang datang dan gelombang pantul akan menghasilkan interferensi. Hasil penelitian ini diantaranya, bahwa garis regresi besar massa beban terhadap cepat rambat gelombang berupa garis regresi positif linier dengan persamaan  $y = 200,4x + 21,25$  dan  $R^2 = 0,9903$  dan garis regresi besar massa beban terhadap frekuensi berupa garis regresi negatif linier  $y = -9,992x + 42,186$  dan  $R^2 = 0,9443$ .

## ARTICLE INFO

### **Riwayat Artikel :**

Diterima : June 2, 2015

Disetujui : July 7, 2015

**Key words:** Fast wave propagation, Frequency, Waves, Strings

## ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effect a quick wave to the frequency on the ropes, by varying the mass of the rope and the rope length. It used is an experimental method, with a rope bound with a ticker timer on one end and the other end attached to vibrated load. The rope would be the wave propagates towards the end attached to the load and then experiencing a wave of reflection. Wave came and the reflected wave will produce interference. Results of this study among other things, that the regression line of the mass of the load to the wave propagation speed in the form of a positive linear regression line with the equation  $y = 200,4x + 21.25$  and  $R^2 = 0.9903$  and the regression line of the mass of the load on the frequency form of negative linear regression line  $y = -9,992x + 42.186$  and  $R^2 = 0.9443$ .

## 1. PENDAHULUAN

Gelombang merupakan salah satu materi fisika yang abstrak dalam dunia fisika dan akan menjadi sebuah problem tersendiri dalam mempelajarinya. Seringkali hanya diketahui keberadaan gelombang melalui referensi-referensi yang ada tanpa mengetahui bagaimanakah sebenarnya bentuk dari gelombang itu sendiri. Proses penjelasan gelombang hanyalah terpaku pada sebuah konsep yang telah ada tanpa diimbangi dengan

praktek karena terbatasnya alat dan bahan serta mahalnya alat tersebut.

Gerak gelombang dapat dipandang sebagai perpindahan energi dan momentum dari satu titik didalam ruang ke titik lain tanpa perpindahan materi (Tipler, 1998: 471). Gelombang juga dapat di defenisikan sebagai getaran (osilasi) yang merambat pada suatu medium atau tanpa medium dengan tidak disertai perambatan bagian-bagian medium itu sendiri.

Pada zaman yang serba modern ini teknologi menjadi hal yang sangat penting, penggunaannya sudah mencakup dalam berbagai sendi kehidupan dan tidak dapat lagi dipisahkan. Tehknologi dapat memudahkan pekerjaan dan memperpendek jarak yang sebenarnya ribuan mil, misalnya dengan menggunakan telepon salah satu hal penting yang mendukung keberadaan tehknologi adalah sarana, salah satunya gelombang.

Banyak barang elektronik yang teknologinya memanfaatkan sifat-sifat gelombang (Ishaq, 2007: 28). Akan tetapi banyak yang belum diketahui dan dipahami dimanakah letak penggunaannya karena sebagian besar pembelajaran materi gelombang hanya sebatas konsep gelombang tanpa diiringi praktek yang sesungguhnya.

Untuk mempermudah penguasaan materi gelombang serta prinsip penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari maka diperlukan alat peraga pembelajaran yang sesuai dengan materi tersebut, walaupun sederhana. Harapannya alat sederhana ini mampu mengongkritkan materi gelombang yang abstrak, sehingga lebih mudah dipahami. Percobaan melde sederhana dapat digunakan untuk menyelidiki pengaruh cepat rambat gelombang terhadap frekuensi dawai/senar. Alat peraga ini tepat dijadikan sebagai alat peraga dalam mempelajari materi gelombang dan karakteristiknya.

Sumber gelombang adalah getaran (Giancoli, 2001: 381). Gelombang adalah getaran yang berjalan (Martin Kanginan, 2008: 55). Setiap benda yang berjalan dicirikan mempunyai kecepatan. Kecepatan gelombang bergantung pada sifat medium, dimana ia merambat (Giancoli, 2001: 383). Kecepatan gelombang pada tali yang terentang, maupun gelombang pada dawai tergantung pada tegangan tali dan massa tali persatuan panjang. Kecepatan inilah yang akan mempengaruhi frekuensi pada dawai. Untuk mempermudah memahami faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi dawai, dibuat alat peraga sederhana tentang percobaan Melde. Berdasarkan permasalahan diatas, maka tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui apakah ada hubungan antara : (1) Massa tali dan panjang tali terhadap cepat rambat gelombang, (2) Massa beban terhadap cepat rambat gelombang, (3)

cepat rambat gelombang dan frekuensi pada tali.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisika Pendidikan lantai 2 Gedung Al-Muna, Jalan Kalibeber Km.03 Mojotengah Wonosobo Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Sains Al-Qur'an Jawa Tengah di Wonosobo. Penelitian ini dilakukan dari 20 November 2014 s/d 14 Desember 2014. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode eksperimen. Sedangkan data yang didapatkan dianalisis dengan menggunakan uji regresi,  $Y = a + bx$  (Sugiono, 2010:261)

### 1.1. Prinsip Kerja

Bila gelombang-gelombang terbatas di dalam ruang seperti gelombang pada tali dalam percobaan Melde, maka ada pantulan atau refleksi pada kedua ujungnya, dan karenanya ada gelombang-gelombang yang bergerak pada kedua arah (Haliday, 2007: 380). Gelombang-gelombang ini bergabung menurut prinsip superposisi. Untuk suatu tali yang ditinjau, pada frekuensi tertentu yang superposisinya menghasilkan suatu pola getaran stasioner yang disebut gelombang berdiri.

Jika ditinjau tali sepanjang  $l$  yang salah satu ujungnya dihubungkan dengan ticker timer yang berfungsi sebagai penggetar, dan ujung lainnya terikat dengan beban. Gelombang pertama yang dikirim oleh ticker timer bergetar menjalar sepanjang tali pada jarak  $l$  dari ujung yang terikat dengan beban, tempat gelombang itu dipantulkan dan terbalik kemudian gelombang itu menjalar kembali ke arah ticker timer dan dipantulkan kembali pada ticker timer. Gelombang ini kembali terbalik dan menyusuri tali. Jika waktu yang diperlukan gelombang untuk menempuh jarak  $2l$  secara eksak sama dengan periode ticker timer yang bergetar, gelombang yang dipantulkan dua kali itu akan persis bertumpang tindih dengan gelombang kedua yang dihasilkan ticker timer. Kedua gelombang tersebut akan berinterferensi konstruktif, yang berarti bahwa keduanya akan saling menjumlah sehingga menghasilkan suatu gelombang yang memiliki dua kali amplitudo masing-masing gelombang.

Gelombang gabungan akan menjalar sepanjang tali dan memantul kembali dan saling menjumlah dengan gelombang ketiga yang dihasilkan penggetar, dan seterusnya.

Apabila vibrator dihidupkan maka tali akan bergetar sehingga pada tali akan merambat gelombang transversal. Kemudian vibrator digeser menjauhi atau mendekati katrol secara perlahan-lahan sehingga pada tali timbul gelombang stasioner. Setelah terbentuk gelombang stasioner, dapat diukur panjang gelombang yang terjadi ( $\lambda$ ) dan jika frekuensi vibrator sama dengan  $f$  maka cepat rambat gelombang dapat dicari dengan  $v = f \cdot \lambda$ . Untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi cepat rambat gelombang dapat dilakukan dengan mengubah-ubah panjang tali, massa tali, dan tegangan tali (berat beban yang digantungkan).

Persamaan yang dipakai dalam penelitian ini untuk mengetahui antara beban, masa dan panjang tali serta jenis tali (pengaruh masanya) terhadap cepat rambat gelombang dan frekuensi, digunakan rumus sebagai berikut:

$$v = \sqrt{\frac{F l}{m_t}}$$

untuk  $v = \lambda \times f$  dan  $F = m_b \times g$ , sehingga diperoleh

$$\lambda \times f = \sqrt{\frac{m_b \times g \times l}{m_t}}$$

Dimana ;

$v$  = kecepatan rambat gelombang (m/s<sup>2</sup>)

$F$  = gaya berat (N)

$l$  = panjang tali (m)

$m_t$  = massa tali (kg)

$\lambda$  = panjang gelombang (m)

$f$  = frekuensi (Hz)

$m_b$  = massa beban (kg)

$g$  = gaya gravitasi bumi (10 m/s<sup>2</sup>)

### 1.2. Alat Dan Bahan

a). Alat :

- Gergaji Kayu: 1 buah
- Palu : 1 buah
- Mistar : 1 buah
- Pensil : 1 buah
- Paku : secukupnya
- Kabel penghubung: secukupnya
- Amplas : secukupnya

b). Bahan :

- Adaptor dengan variasi tegangan yang berbeda-beda
- Ticker timer sebagai sumber getar 1 buah
- Batang balok kayu dengan panjang 50 cm 6 buah dan dengan panjang 58 cm 1 buah
- Papan persegi panjang dengan panjang 27 cm dan lebar 18 cm sebanyak 3 buah
- Beban (50 gr) 4 buah
- Katrol 1 buah
- Tali (wol, sol sepatu, streng) dengan panjang 2,2 meter
- Multimeter 1 buah

### 1.3. Skema Alat



Gambar 1. Percobaan Melde sederhana

### 1.4. Cara Kerja

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan;
2. Memotong kayu dan papan sesuai ukuran yang diinginkan, dan menghaluskan menggunakan amplas.
3. Merangkai kayu sehingga menjadi seperti pada gambar diatas.
4. Merangkai alat dan bahan diatas papan seperti pada gambar.
5. Mencari hubungan massa beban terhadap  $v$  (cepat rambat gelombang pada tali)
  - Menyusun alat-alat yang tersedia seperti pada gambar pada skema alat;
  - Mengukur panjang dawai/tali dan mengukur massa tali, mencatat hasilnya;
  - Menghubungkan ticker timer dengan sumber tegangan (power supply);
  - Mengikatkan salah satu ujung tali pada ticker timer;

- Mengikatkan beban pada ujung tali yang lain
  - Menghidupkan power supply dan memposisikannya pada tegangan 8 volt;
  - Mengamati dan mengukur panjang gelombang yang terjadi pada tali;
  - Mencatat hasil percobaan pada tabel;
  - Mengulangi langkah c-h dengan massa beban yang berbeda-beda (50,100,150,200 gr);
6. Mencari hubungan antara Massa dan panjang tali terhadap  $v$  yang dihasilkan
- Mengulangi langkah b-h dengan panjang tali yang berbeda-beda (1,25m; 1,5m;1,75m;2m;) dan mengukur massa masing-masing tali serta memposisikan massa beban seberat 200 gr.
7. Mencari hubungan antara massa tali (dengan merubah jenis tali) terhadap  $v$  yang dihasilkan
- Mengulangi langkah b-h dengan variasi tali yang berbeda-beda (wol, sol sepatu dan streng) dengan panjang tali 2 m dan beban 200gr

### 3. PEMBAHASAN

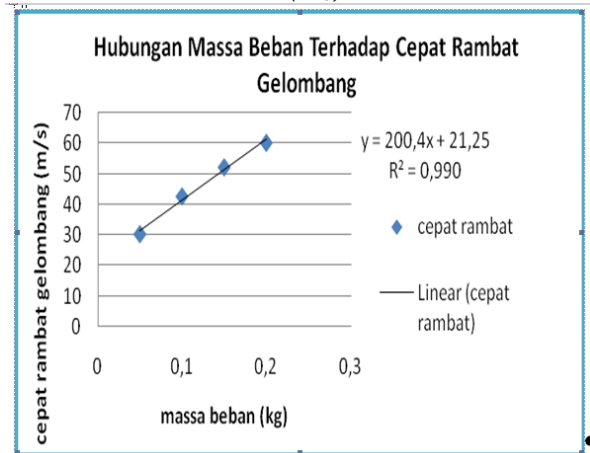
#### 3.1. Hasil Penelitian

1. Hubungan massa beban terhadap cepat rambat gelombang dan frekuensi
- Panjang tali : 2 m  
 Massa tali :  $11 \times 10^{-4}$  kg  
 Percepatan gravitasi :  $10 \text{ m/s}^2$   
 Tegangan sumber: 8 Volt

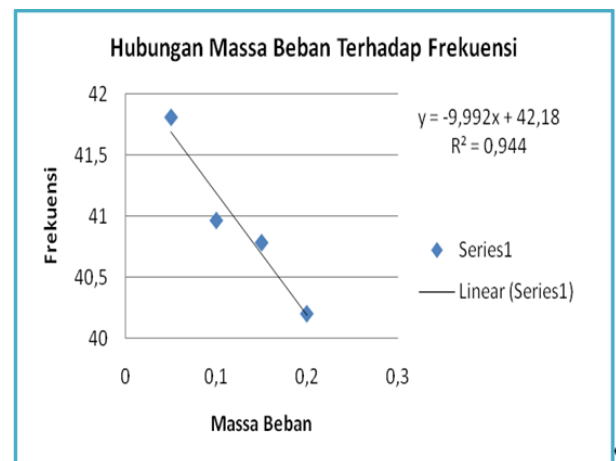
Tabel 1. Data pengamatan hubungan massa beban terhadap cepat rambat gelombang dan frekuensi

No	$m_{\text{beban}}$ (kg)	$F = m \cdot g$ (N)	$\lambda$ (m)	$v$ (m/s)	$f$ (Hz)
1	0,05	0,5	0,72	30,1	41,805
2	0,10	1,0	1,04	42,6	40,962
3	0,15	1,5	1,28	52,2	40,781
4	0,20	2,0	1,50	60,3	40,200

#### Variasi Massa Beban ( $m_b$ )



Gambar 2. Grafik hubungan massa beban terhadap cepat rambat gelombang



Gambar 3. Grafik hubungan massa beban terhadap frekuensi

Berdasarkan penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan maka dapat diperoleh data pada tabel 1 dan gambar 2, serta gambar 3. Dari data tersebut diperoleh analisis regresi untuk cepat rambat gelombang berupa garis linier yang berarti bahwa arah garis regresinya lurus. Dengan persamaan  $y = 200,4x + 21,25$  dan  $R^2 = 0,9903$  yang menunjukkan bahwa semakin besar massa beban maka semakin besar pula cepat rambat gelombang.

Hal ini dapat dilihat ketika massa beban 0,05 kg cepat rambat gelombang yang dihasilkan sebesar 30,1 m/s, ketika massa beban 0,1 kg cepat rambat gelombang yang dihasilkan sebesar 42,6 m/s, ketika massa beban 0,15 kg cepat rambat gelombang yang dihasilkan sebesar 52,2 m/s, dan ketika massa beban 0,2 kg cepat rambat gelombang yang dihasilkan sebesar 60,3 m/s. Jadi, semakin berat massa beban yang digunakan maka akan

semakin besar pula cepat rambat gelombang yang dihasilkan.

Selain itu, dari data tabel 1 juga diperoleh analisis regresi untuk frekuensi berupa garis linier dengan persamaan  $y = -9,992x + 42,186$  dan  $R^2 = 0,9443$  yang menunjukkan bahwa semakin besar massa beban maka semakin kecil frekuensi yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan pertambahan massa beban akan mengakibatkan semakin bertambah besarnya panjang gelombang yang dihasilkan, sehingga akan semakin memperkecil nilai frekuensi gelombang pada tali.

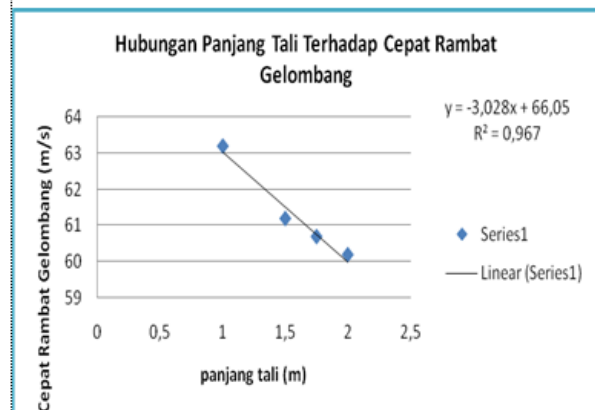
Hal ini dapat dilihat ketika massa beban 0,05 kg frekuensi yang dihasilkan sebesar 41,805Hz, ketika massa beban 0,1 kg frekuensi yang dihasilkan sebesar 40,962Hz, ketika massa beban 0,15 kg frekuensi yang dihasilkan sebesar 40,781 Hz, dan ketika massa beban 0,2 kg frekuensi yang dihasilkan sebesar 40,2 Hz. Jadi, pertambahan massa beban akan diiringi dengan semakin besarnya nilai cepat rambat gelombang dan panjang gelombang yang dihasilkan, namun akan berbanding terbalik dengan frekuensi yang dihasilkan.

2. Hubungan panjang tali terhadap cepat rambat gelombang dan frekuensi

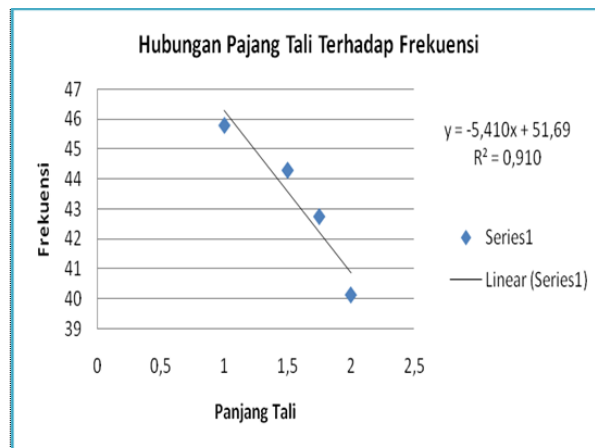
- Massa beban : 0,20 kg
- Percepatan gravitasi :  $10 \text{ m/s}^2$
- Tegangan sumber : 8 Volt

Tabel 2. data pengamatan hubungan panjang tali terhadap cepat rambat gelombang dan frekuensi

No	l (m)	$m_{\text{tali}}$ (kg)	$\mu = m/l$ (kg/m)	$\lambda$ (m)	v (m/s)	f (Hz)
1	1,00	$5,0 \times 10^{-4}$	$5,00 \times 10^{-4}$	1,38	63,2	45,80
2	1,50	$8,0 \times 10^{-4}$	$5,33 \times 10^{-4}$	1,38	61,2	44,30
3	1,75	$9,5 \times 10^{-4}$	$5,43 \times 10^{-4}$	1,42	60,7	42,75
4	2,00	$11 \times 10^{-4}$	$5,50 \times 10^{-4}$	1,50	60,2	40,13



Gambar 4. Grafik hubungan panjang tali terhadap cepat rambat gelombang



Gambar 5. Grafik hubungan panjang tali terhadap frekuensi

Berdasarkan penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan maka dapat diperoleh data pada tabel 2, dan gambar 3, dari data tersebut diperoleh analisis regresi untuk cepat rambat gelombang berupa garis linier dengan persamaan  $y = -3,0286x + 66,057$  dan  $R^2 = 0,967$  yang menunjukkan bahwa semakin besar panjang tali maka semakin kecil cepat rambat gelombang. Hal ini dapat dilihat ketika panjang tali 1m cepat rambat gelombang yang dihasilkan sebesar 63,2 m/s, ketika panjang tali 1,5 m cepat rambat gelombang yang dihasilkan sebesar 61,2 m/s, ketika panjang tali 1,75 m

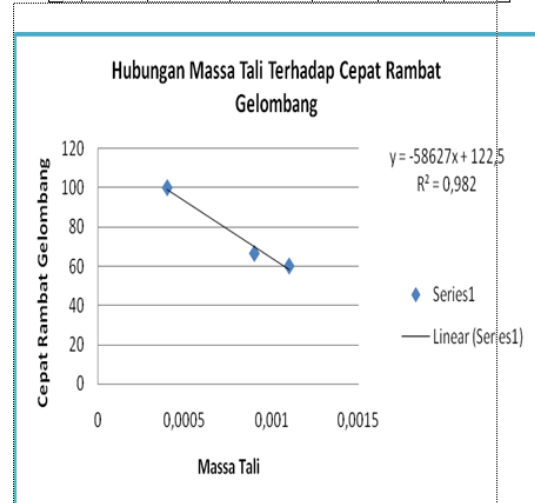
cepat rambat gelombang yang dihasilkan sebesar 60,7 m/s, dan ketika panjang tali 2m cepat rambat gelombang yang dihasilkan sebesar 60,2 m/s. Jadi, semakin panjang tali yang digunakan maka akan semakin kecil cepat rambat gelombang yang dihasilkan, hal ini tidak sesuai dengan rumus dimana, nilai cepat rambat gelombang ( $v$ ) akan berbanding lurus dengan panjang tali ( $l$ ), dan akan berbanding terbalik dengan massa tali. Namun, pada percobaan kali ini pertambahan panjang tali juga diiringi dengan pertambahan massa tali yang mengakibatkan nilai cepat rambat yang dihasilkan justru akan semakin kecil.

Selain itu, berdasarkan tabel 2 dari data tersebut diperoleh analisis regresi untuk frekuensi berupa garis linier dengan persamaan  $y = -5,4103x + 51,699$  dan  $R^2 = 0,9101$  yang menunjukkan bahwa semakin panjang tali yang digunakan maka semakin kecil frekuensi yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan pertambahan panjang tali akan mengakibatkan semakin bertambah besarnya panjang gelombang yang dihasilkan, sehingga akan semakin memperkecil nilai frekuensi gelombang pada tali. Hal ini dapat dilihat ketika panjang tali 1 m frekuensi yang dihasilkan sebesar 45,8 Hz, ketika panjang tali 1,5 m frekuensi yang dihasilkan sebesar 44,3 Hz, ketika panjang tali 1,75 m frekuensi yang dihasilkan sebesar 42,75 Hz, dan ketika panjang tali 2 m frekuensi yang dihasilkan sebesar 40,13 Hz. Jadi, pertambahan panjang tali akan diiringi dengan semakin besarnya nilai massa tali dan panjang gelombang yang dihasilkan, yang mengakibatkan nilai frekuensinya semakin kecil.

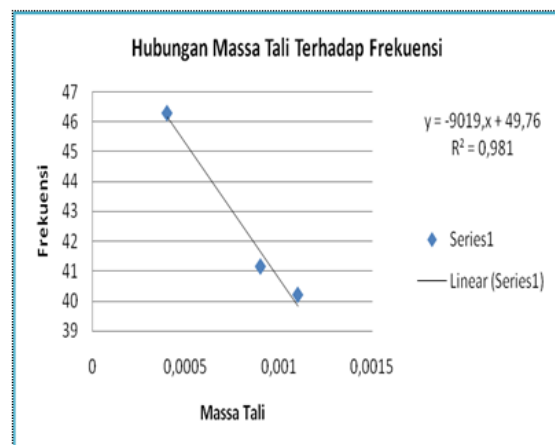
- Hubungan jenis tali (massa tali) terhadap cepat rambat gelombang dan frekuensi  
 Massa beban : 0,20kg  
 Panjang tali : 2m  
 Percepatan gravitasi : 10 m/s<sup>2</sup>  
 Tegangan sumber : 8 Volt

Tabel 3. data pengamatan hubungan massa tali terhadap cepat rambat gelombang dan frekuensi

No	Jenis Tali	$m_{\text{tali}}$ (kg)	$\mu = m/l$ (kg/m)	$\lambda$ (m)	$v$ (m/s)	$f$ (Hz)
1	Tali I	$11 \times 10^{-4}$	$5,5 \times 10^{-4}$	1,50	60,30	40,20
2	Tali II	$9 \times 10^{-4}$	$4,5 \times 10^{-4}$	1,62	66,67	41,15
3	Tali III	$4 \times 10^{-4}$	$2 \times 10^{-4}$	2,16	100	46,30



Gambar 6. Grafik hubungan massa tali terhadap cepat rambat gelombang



Gambar 7. Grafik hubungan massa tali terhadap frekuensi

Berdasarkan penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan maka dapat diperoleh data pada tabel 3, gambar 4, dan gambar 7. Dari data tersebut diperoleh analisis regresi untuk cepat rambat gelombang berupa garis linier dengan persamaan  $y = -58627x + 122,56$  dan  $R^2 = 0,9829$  yang menunjukkan bahwa semakin besar massa tali maka semakin kecil cepat rambat gelombang. Hal ini dapat dilihat ketika massa tali  $11 \times 10^{-4}$  kg cepat rambat gelombang yang dihasilkan sebesar 60,30 m/s, ketika massa tali  $9 \times 10^{-4}$  kg cepat rambat gelombang yang dihasilkan sebesar

66,67 m/s, dan ketika massa tali  $4 \times 10^{-4}$  kg cepat rambat gelombang yang dihasilkan sebesar 100 m/s. Jadi, semakin besar massa tali maka cepat rambat gelombang akan semakin kecil.

Selain itu, berdasarkan tabel 3 dari data tersebut diperoleh analisis regresi untuk frekuensi berupa garis linier dengan persamaan  $y = -9019,2x + 49,765$  dan  $R^2 = 0,9817$  yang menunjukkan bahwa pada setiap jenis tali yang digunakan akan menghasilkan frekuensi yang berbeda-beda, dimana hal ini akan berpengaruh pada nilai cepat rambat gelombang yang akan semakin kecil begitu pula dengan panjang gelombangnya. Hal ini dapat dilihat ketika massa tali  $11 \times 10^{-4}$  kg frekuensi yang dihasilkan sebesar 40,2 Hz, ketika massa tali  $9 \times 10^{-4}$  kg frekuensi yang dihasilkan sebesar 41,15 Hz, dan ketika massa tali  $4 \times 10^{-4}$  kg frekuensi yang dihasilkan sebesar 46,30 Hz. Jadi, penambahan massa tali akan diiringi dengan semakin berkurangnya nilai panjang gelombang yang dihasilkan, yang mengakibatkan nilai frekuensinya semakin kecil.

Berdasarkan analisis regresi yang telah dilakukan dapat diketahui seberapa besar pengaruh massa beban terhadap cepat rambat gelombang ( $v$ )  $y = 200,4x + 21,25$  dan  $R^2 = 0,9903$  (99,03%), artinya dari seluruh variasi massa beban yang telah dilakukan dapat dijelaskan oleh regresi, dan masih ada sekitar 1% yang tidak bisa dijelaskan oleh model yang digunakan dalam penelitian ini. Sedangkan untuk frekuensi akibat dari variasi massa beban diketahui  $y = -9,992x + 42,186$  dan  $R^2 = 0,9443$  (94,43%), artinya dari seluruh variasi massa beban yang telah dilakukan dapat dijelaskan oleh regresi, dan masih ada sekitar 6% yang tidak bisa dijelaskan dalam grafik.

Selain itu dari analisis regresi juga dapat diketahui seberapa besar pengaruh panjang tali terhadap cepat rambat gelombang ( $v$ )  $y = -3,0286x + 66,057$  dan  $R^2 = 0,967$  (96,7%), artinya dari seluruh variasi massa beban yang telah dilakukan dapat dijelaskan oleh regresi, dan masih ada sekitar 4% yang tidak bisa dijelaskan oleh grafik. Sedangkan untuk frekuensi akibat dari variasi panjang tali diketahui  $y = -5,4103x + 51,699$  dan  $R^2 = 0,9101$  (91,01%), artinya dari seluruh variasi panjang tali yang telah dilakukan dapat

dijelaskan oleh regresi, dan masih ada sekitar 9% yang tidak bisa dijelaskan oleh grafik.

Dengan menggunakan analisis regresi juga dapat diketahui seberapa besar pengaruh massa tali terhadap cepat rambat gelombang ( $v$ )  $y = -58627x + 122,56$  dan  $R^2 = 0,9829$  (98,29%), artinya dari seluruh variasi massa beban yang telah dilakukan dapat dijelaskan oleh regresi, dan masih ada sekitar 2% yang tidak bisa dijelaskan oleh grafik. Sedangkan untuk frekuensi akibat dari variasi massa tali diketahui  $y = -9019,2x + 49,765$  dan  $R^2 = 0,9817$  (98,17%), artinya dari seluruh variasi massa tali yang telah dilakukan dapat dijelaskan oleh regresi, dan masih ada sekitar 2% yang tidak bisa dijelaskan oleh grafik. Sisa sekitar 1% , 2% , 4% , 6% , dan 9% ini mungkin disebabkan oleh faktor lain yaitu ketidak telitian dalam pengamatan.

Berdasarkan hasil pengamatan diatas menunjukkan bahwa variasi massa beban, panjang tali dan massa tali mempengaruhi cepat rambat gelombang dan frekuensi pada tali. Hal ini sesuai dengan teori yang telah ada sebelumnya yang di kemukakan oleh melde bahwa cepat rambat gelombang pada dawai di pengaruhi oleh tiga variabel yaitu massa beban ( $F$ ), massa tali ( $m$ ) dan panjang tali ( $l$ ).

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian data yang diperoleh serta analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Ada hubungan antara besar massa beban terhadap cepat rambat gelombang pada tali secara signifikan. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis data penelitian yang diperoleh persamaan  $y = 200,4x + 21,25$  dan  $R^2 = 0,9903$ , sehingga dapat diketahui bahwa semakin berat massa beban yang digunakan maka semakin besar pula cepat rambat yang dihasilkan. Ada hubungan antara besar massa beban terhadap frekuensi pada tali. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis data penelitian yang diperoleh persamaany  $y = -9,992x + 42,186$  dan  $R^2 = 0,9443$ , sehingga dapat diketahui bahwa semakin berat massa beban yang digunakan maka frekuensi yang dihasilkan semakin kecil karena saat massa beban ditambah, panjang gelombang pada tali

juga bertambah, yang mengakibatkan frekuensi yang dihasilkan berkurang karena frekuensi berbanding terbalik dengan panjang gelombang.

2. Ada hubungan antara besar panjang tali terhadap cepat rambat pada tali. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis data penelitian yang diperoleh persamaany =  $-3,0286x + 66,057$  dan  $R^2 = 0,967$ , sehingga dapat diketahui bahwa semakin panjang tali yang digunakan maka cepat rambat gelombang yang dihasilkan semakin kecil karena saat tali yang digunakan semakin panjang, maka massa tali juga akan bertambah, dimana massa tali berbanding terbalik dengan cepat rambat gelombang. Ada hubungan antara besar panjang tali terhadap frekuensi pada tali. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis data penelitian yang diperoleh persamaany =  $-5,4103x + 51,699$  dan  $R^2 = 0,9101$ . Sehingga dapat diketahui bahwa semakin panjang tali yang digunakan maka frekuensi yang dihasilkan akan semakin kecil karena saat panjang tali ditambah, panjang gelombang pada tali juga bertambah, yang mengakibatkan frekuensi yang dihasilkan berkurang karena frekuensi berbanding terbalik dengan panjang gelombang.
3. Ada hubungan antara besar massa tali terhadap cepat rambat pada tali. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis data penelitian yang diperoleh persamaany =  $-58627x + 122,56$  dan  $R^2 = 0,9829$ . Sehingga dapat diketahui bahwa semakin berat massa tali digunakan maka cepat rambat gelombang yang dihasilkan semakin kecil karena cepat rambat gelombang berbanding terbalik dengan massa tali. Ada hubungan antara besar massa tali terhadap frekuensi pada tali. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis data penelitian yang diperoleh persamaany =  $-9019,2x + 49,765$  dan  $R^2 = 0,9817$ . Sehingga dapat diketahui bahwa semakin berat massa tali yang digunakan maka frekuensi yang dihasilkan akan semakin kecil karena frekuensi berbanding terbalik dengan massa tali.

#### 4.2. Saran

1. Sebaiknya dalam setiap pelaksanaan pembelajaran fisika yang berhubungan dengan konsep dasar fisika, dijelaskan dengan menggunakan alat peraga agar siswa lebih cepat memahami konsep dasar yang ingin disampaikan.
2. Sebelum melaksanakan percobaan dengan menggunakan alat peraga maka perlu dipahami terlebih dahulu cara kerja dan kevalidan dari alat yang digunakan.
3. Pada eksperimen yang telah dilakukan belum bisa memvariasikan hanya untuk variabel panjang talinya saja tanpa disertai dengan penambahan massa tali, oleh karena itu kami berharap hal ini bisa disempurnakan pada penelitian selanjutnya.
4. Perlunya ketelitian dan kecermatan saat menghitung dan menganalisis data sehingga diperoleh data yang lebih valid.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Halliday, David dan Robert Resnick. 2007. Fisika Edisi Ke 3 Jilid 1. Jakarta: Erlangga
- Ishaq, Mohammad. 2007. Fisika Dasar Edisi 2. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Kanginan, Marthen. 2008. Seribu Pena Fisika Untuk SMA/MA Kelas X. Jakarta: Erlangga
- Sugiyono. 2010. Statistika Untuk Penelitian. Bandung: Alfabeta
- Tipler, Paul A. 1998. Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi 3 Jilid 1. Jakarta: Erlangga