

HASIL EKSPERIMEN DAN ANALISIS DATA

Hasil Pengamatan

Kegiatan 1: Hubungan tegangan tali dengan kecepatan gelombang

NST Neraca Ohaus = 0,01 g, $\Delta m = 0,005$

NST meteran = 0,1 cm, $\Delta x = 0,05$ cm

Frekuensi getar (f) = 50 Hz

Tabel 9.1. Hubungan tegangan tali dengan kecepatan gelombang

No	Massa beban (g)	Panjang tali (cm)	Jumlah gelombang
1	$ 34,800 \pm 0,005 $	$ 59,80 \pm 0,05 $	1
2	$ 39,900 \pm 0,005 $	$ 60,80 \pm 0,05 $	1
3	$ 44,790 \pm 0,005 $	$ 60,90 \pm 0,05 $	1
4	$ 55,120 \pm 0,005 $	$ 68,60 \pm 0,05 $	1
5	$ 59,370 \pm 0,005 $	$ 70,00 \pm 0,05 $	1

Kegiatan 2: Hubungan antara rapat massa tali dengan kecepatan rambat gelombang tali

Rapat massa tali 1 = 0,0036 g/cm

Rapat massa tali 2 = 0,0104 g/cm

Rapat massa tali 3 = 0,0165 g/cm

Massa beban = $|44,790 \pm 0,005|$ gram

Frekuensi getar = 50 Hz

Tabel 9.2. Hubungan tegangan tali dengan kecepatan gelombang

No	Jenis tali	Panjang tali (cm)	Jumlah gelombang
1	I	$ 60,00 \pm 0,05 $	1
2	II	$ 79,00 \pm 0,05 $	2
3	III	$ 82,70 \pm 0,05 $	2,5

ANALISIS DATA

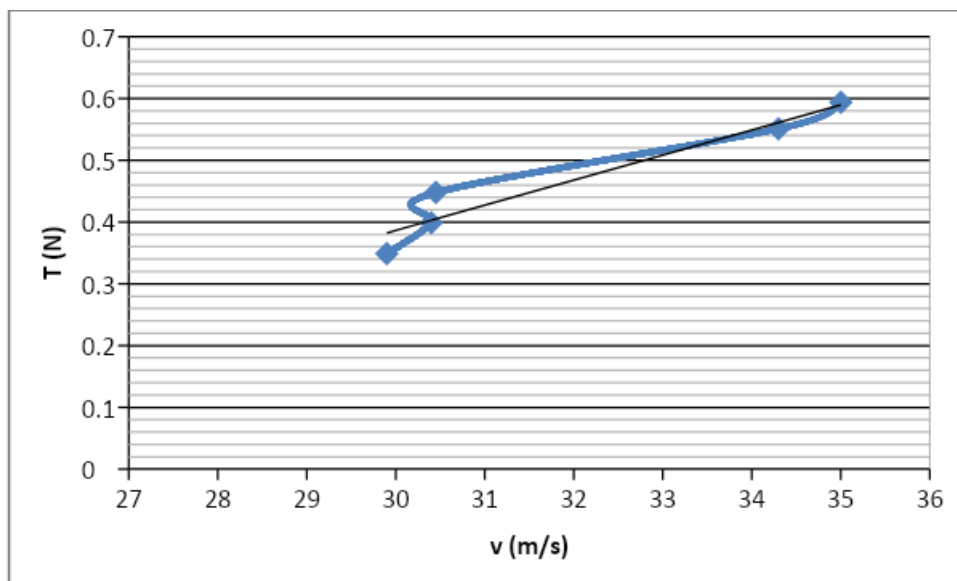
Kegiatan 1. Hubungan tegangan tali dengan kecepatan gelombang.

1. Untuk $\text{massa}_1 = | 34,880 \pm 0,005 | \text{ gram} = | 0,034880 \pm 0,000005 | \text{ kg}$
Panjang tali = $| 59,80 \pm 0,05 | \text{ cm} = | 0,5980 \pm 0,0005 | \text{ m}$
$$\lambda = \frac{l}{n} = \frac{0,598 \text{ m}}{1} = 0,598 \text{ m}$$
$$v = \lambda f = 0,598 \text{ m} \cdot 50 \text{ hz} = 29,9 \text{ m/s}$$
$$T = m \cdot g = 0,034880 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 = 0,349 \text{ N}$$
2. Untuk $\text{massa}_2 = | 39,900 \pm 0,005 | \text{ gram} = | 0,039900 \pm 0,000005 | \text{ kg}$
Panjang tali = $| 60,80 \pm 0,05 | \text{ cm} = | 0,6080 \pm 0,0005 | \text{ m}$
$$\lambda = \frac{l}{n} = \frac{0,608 \text{ m}}{1} = 0,608 \text{ m}$$
$$v = \lambda f = 0,608 \text{ m} \cdot 50 \text{ hz} = 30,4 \text{ m/s}$$
$$T = m \cdot g = 0,039900 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 = 0,399 \text{ N}$$
3. Untuk $\text{massa}_3 = | 44,790 \pm 0,005 | \text{ gram} = | 0,044790 \pm 0,000005 | \text{ kg}$
Panjang tali = $| 60,90 \pm 0,05 | \text{ cm} = | 0,6090 \pm 0,0005 | \text{ m}$
$$\lambda = \frac{l}{n} = \frac{0,609 \text{ m}}{1} = 0,609 \text{ m}$$
$$v = \lambda f = 0,609 \text{ m} \cdot 50 \text{ hz} = 30,45 \text{ m/s}$$
$$T = m \cdot g = 0,044790 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 = 0,448 \text{ N}$$
4. Untuk $\text{massa}_4 = | 55,120 \pm 0,005 | \text{ gram} = | 0,055120 \pm 0,000005 | \text{ kg}$
Panjang tali = $| 68,60 \pm 0,05 | \text{ cm} = | 0,6860 \pm 0,0005 | \text{ m}$
$$\lambda = \frac{l}{n} = \frac{0,686 \text{ m}}{1} = 0,686 \text{ m}$$
$$v = \lambda f = 0,686 \text{ m} \cdot 50 \text{ hz} = 34,3 \text{ m/s}$$
$$T = m \cdot g = 0,055120 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 = 0,551 \text{ N}$$
5. Untuk $\text{massa}_1 = | 59,370 \pm 0,005 | \text{ gram} = | 0,059370 \pm 0,000005 | \text{ kg}$
Panjang tali = $| 70,00 \pm 0,05 | \text{ cm} = | 0,7000 \pm 0,0005 | \text{ m}$
$$\lambda = \frac{l}{n} = \frac{0,7 \text{ m}}{1} = 0,7 \text{ m}$$
$$v = \lambda f = 0,7 \text{ m} \cdot 50 \text{ hz} = 35,0 \text{ m/s}$$
$$T = m \cdot g = 0,059370 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 = 0,594 \text{ N}$$

Tabel 9.3. Hubungan antara tegangan tali dengan kecepatan gelombang

No.	v (m/s)	T (N)
1	29,9	0,349
2	30,4	0,399
3	30,45	0,448
4	34,3	0,551
5	35,0	0,594

Grafik 9.1. Hubungan cepat rambat gelombang dan gaya tegangan tali



Berdasarkan grafik diatas, dapat dilihat bahwa:

$$Y = mx + c$$

$$T = mv^2$$

$$V^2 \sim T$$

$$V \sim \sqrt{T}$$

Kegiatan 2. Hubungan rapat massa tali dengan cepat rambat gelombang tali

1. Untuk tali 1

$$\text{Panjang tali} = | 60,00 \pm 0,05 | \text{ cm} = | 0,6000 \pm 0,0005 | \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{l}{n} = \frac{0,6 \text{ m}}{1} = 0,6 \text{ m}$$

$$v = \lambda f = 0,6 \text{ m} \cdot 50 \text{ hz} = 30 \text{ m/s}$$

$$\mu = \frac{m}{l} = 0,0036 \times \frac{100}{1000} = 0,00036 \text{ kg/m}$$

2. Untuk tali 2

$$\text{Panjang tali} = | 79,00 \pm 0,05 | \text{ cm} = | 0,7900 \pm 0,0005 | \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{l}{n} = \frac{0,79 \text{ m}}{2} = 0,395 \text{ m}$$

$$v = \lambda f = 0,395 \text{ m} \cdot 50 \text{ hz} = 19,75 \text{ m/s}$$

$$\mu = \frac{m}{l} = 0,0104 \times \frac{100}{1000} = 0,00104 \text{ kg/m}$$

3. Untuk tali 3

$$\text{Panjang tali} = | 82,70 \pm 0,05 | \text{ cm} = | 0,8270 \pm 0,0005 | \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{l}{n} = \frac{0,827 \text{ m}}{2,5} = 0,3308 \text{ m}$$

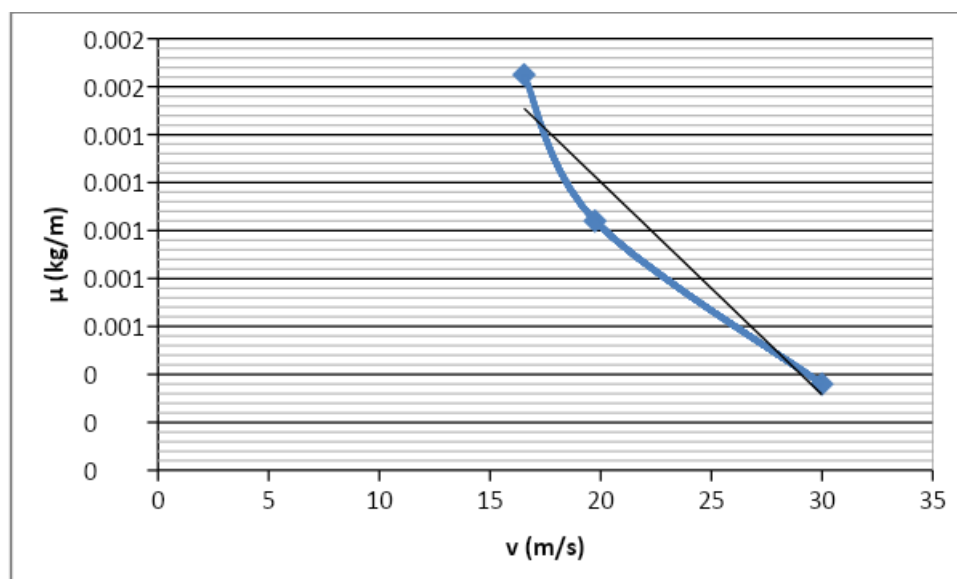
$$v = \lambda f = 0,3308 \text{ m} \cdot 50 \text{ hz} = 16,54 \text{ m/s}$$

$$\mu = \frac{m}{l} = 0,0165 \times \frac{100}{1000} = 0,00165 \text{ kg/m}$$

Tabel 9.4. Hubungan rapat massa dengan cepat rambat gelombang

No.	v (m/s)	μ (kg/m)
1	30,00	0,00036
2	19,75	0,00104
3	16,54	0,00165

Grafik 9.2. Hubungan rapat massa dengan cepat rambat gelombang



Dari data di atas dapat dilihat bahwa:

$$Y = mx^2 + c$$

$$\mu = mv$$

$$\mu = \frac{1}{v^2}$$

$$v^2 = \frac{1}{\mu}$$

$$v = \sqrt{\frac{1}{\mu}}$$

Dengan mensubstitusi persamaan yang diperoleh dari persamaan yang ada di atas dengan persamaan yang diperoleh pada kegiatan 1, maka rumusnya menjadi:

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

Atau yang lebih dikenal dengan:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$$

dengan:

v = cepat rambat gelombang tali (m/s)

T = gaya tegangan tali (N)

μ = rapat massa tali (kg/m)

Persamaan yang ada di atas dapat digunakan untuk mencari cepat rambat gelombang data 1, 2, dan 3 sebagai berikut:

1. Untuk tali 1

$$\mu = \frac{m}{l} = 0,0036 \times \frac{100}{1000} = 0,00036 \text{ kg/m}$$

$$m = |44,790 \pm 0,005| \text{ g} = |0,044790 \pm 0,000005| \text{ kg}$$

$$T = m \cdot g = 0,044790 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 0,4479 \text{ N}$$

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

$$v = \sqrt{\frac{0,4479}{0,00036}} = \sqrt{1244,167} = 35,27 \text{ m/s}$$

2. Untuk tali 2

$$\mu = \frac{m}{l} = 0,0104 \times \frac{100}{1000} = 0,00104 \text{ kg/m}$$

$$m = |44,790 \pm 0,005| \text{ g} = |0,044790 \pm 0,000005| \text{ kg}$$

$$T = m \cdot g = 0,044790 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 0,4479 \text{ N}$$

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

$$v = \sqrt{\frac{0,4479}{0,00104}} = \sqrt{430,673} = 20,75 \text{ m/s}$$

3. Untuk tali 3

$$\mu = \frac{m}{l} = 0,0165 \times \frac{100}{1000} = 0,00165 \text{ kg/m}$$

$$m = |44,790 \pm 0,005| \text{ g} = |0,044790 \pm 0,000005| \text{ kg}$$

$$T = m \cdot g = 0,044790 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 0,4479 \text{ N}$$

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

$$v = \sqrt{\frac{0,4479}{0,00165}} = \sqrt{271,456} = 16,48 \text{ m/s}$$

Tabel 9.5. Perbandingan cepat rambat gelombang dengan persamaan yang berbeda untuk kegiatan 2

No.	$v = \lambda f$ (m/s)	$v = \sqrt{T/\mu}$ (m/s)
1	30	35,27
2	19,75	20,75
3	16,54	16,48

Adapun persentasi perbedaan nilai kecepatan gelombang yang diperoleh dari kedua persamaan tersebut adalah sebagai berikut:

$$\% \text{perbedaan} = \left| \frac{\text{praktikum} - \text{teori}}{\text{rata-rata}} \right| \times 100\%$$

1. Kecepatan gelombang untuk tali 1:

$$\% \text{ perbedaan} = \left| \frac{(30,00 - 35,27) \text{ m/s}}{\frac{(30,00 + 35,27) \text{ m/s}}{2}} \right| \times 100\% = \left| \frac{5,27}{32,635} \right| \times 100\% = 16,15 \%$$

2. Kecepatan gelombang untuk tali 2:

$$\% \text{ perbedaan} = \left| \frac{(19,75 - 20,75) \text{ m/s}}{\frac{(19,75 + 20,75) \text{ m/s}}{2}} \right| \times 100\% = \left| \frac{1}{20,25} \right| \times 100\% = 4,94 \%$$

3. Kecepatan gelombang untuk tali 3:

$$\% \text{ perbedaan} = \left| \frac{(16,54 - 16,48) \text{ m/s}}{\frac{(16,54 + 16,48) \text{ m/s}}{2}} \right| \times 100\% = \left| \frac{0,06}{16,51} \right| \times 100\% = 0,36 \%$$