

1 GELOMBANG MEKANIK

Kompetensi Dasar

- Melakukan kajian ilmiah untuk mengenali gejala dan ciri-ciri gelombang secara umum dan penerapannya.

Indikator

- Memformulasikan masalah perambatan gelombang melalui suatu medium
- Memformulasikan karakteristik gelombang transversal dan longitudinal
- Memformulasikan gejala superposisi gelombang
- Memformulasikan gejala pemantulan gelombang
- Memformulasikan interferensi gelombang
- Memformulasikan gejala dispersi gelombang
- Memformulasikan gejala difraksi gelombang
- Memformulasikan gejala polarisasi
- Mengaplikasikan sifat-sifat gelombang pada kehidupan sehari-hari
- Memformulasikan efek Doppler pada gelombang

PENDALAMAN MATERI

A. PENGERTIAN GELOMBANG

Gelombang adalah getaran yang merambat. Gelombang yang memerlukan medium untuk merambat disebut gelombang mekanik. Contoh : gelombang bunyi, gelombang air. Gelombang yang tidak memerlukan medium untuk merambat disebut gelombang elektromagnetik. Contoh : gelombang cahaya, sinar X, gelombang radio. Berdasarkan arah getarannya, gelombang dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. gelombang transversal dan
2. gelombang longitudinal.

Berdasarkan Amplitudonya, gelombang terbagi menjadi :

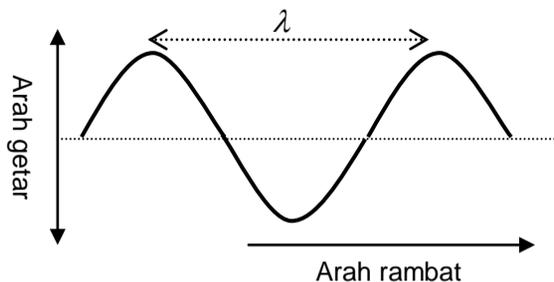
1. gelombang berjalan
2. gelombang stasioner (gelombang berdiri)

Berdasarkan medium perambatannya, gelombang terbagi menjadi :

1. gelombang mekanis
2. gelombang elektromagnetis

Gelombang Transversal

Yaitu gelombang yang arah getarannya tegak lurus dengan arah perambatannya. Contoh : gelombang tali yang diusik.

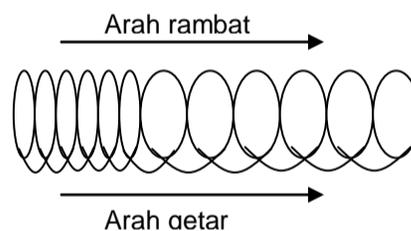


Pada gelombang transversal mempunyai bagian dan besaran berikut :

- puncak gelombang, yaitu titik tertinggi pada gelombang
- dasar gelombang, yaitu titik terendah pada gelombang
- bukit gelombang
- lembah gelombang
- amplitudo gelombang, yaitu simpangan terbesar gelombang/tinggi puncak gelombang.
- panjang gelombang, yaitu jarak antara dua puncak gelombang yang berturutan atau jarak antara dua dasar gelombang yang berurutan. Jadi sebuah gelombang terdiri dari sebuah bukit dan sebuah lembah gelombang.
- periode gelombang, yaitu waktu untuk menempuh 1 buah panjang gelombang.
- Frekuensi gelombang, yaitu banyaknya gelombang yang terjadi tiap detik.

Gelombang Longitudinal

Yaitu gelombang yang arah getarannya searah dengan arah rambatnya. Contoh : gelombang pegas atau slinki.



Pada gelombang longitudinal, terdiri dari rapat dan renggangan. Satu panjang gelombang (λ) adalah jarak antara rapatan dengan rapatan yang berurutan, atau jarak antara renggangan dengan renggangan yang berurutan.

Kecepatan Rambat Gelombang

Kecepatan rambat gelombang pada suatu medium dihitung dengan :

$$v = \lambda \cdot f = \frac{\lambda}{T}$$

v = kecepatan rambat gelombang (m/s)

λ = panjang gelombang (m)

f = frekuensi gelombang (Hz)

T = periode gelombang (s)

Fase Gelombang

Yaitu keadaan gelombang yang berkaitan dengan simpangan dan arah rambatnya.

- Dua titik dikatakan sefase jika kedua titik memiliki jarak $1\lambda, 2\lambda, 3\lambda, \dots, n\lambda$. Jadi kedua titik akan memiliki amplitudo dan arah gerak yang sama.
- Dua titik dikatakan berlawanan fase jika kedua titik berjarak $\frac{1}{2}\lambda, \frac{3}{2}\lambda, \frac{5}{2}\lambda, \dots (2n-1) \cdot \frac{1}{2}\lambda$. Kedua titik akan memiliki arah simpangan yang berlawanan, walaupun sama besar.

Energi dan Intensitas Gelombang

Gelombang memindahkan energi dari satu tempat ke tempat lain. Gelombang merupakan getaran yang merambat dalam suatu medium. Energi getaran merambat dari satu partikel ke partikel lain sepanjang medium, walaupun partikelnya sendiri tidak berpindah. Besarnya energi gelombang adalah :

$$EK = \frac{1}{2} \cdot k \cdot A^2 \cdot \cos^2 \theta$$
$$EP = \frac{1}{2} \cdot k \cdot A^2 \cdot \sin^2 \theta$$
$$E = \frac{1}{2} \cdot k \cdot A^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \omega^2 \cdot A^2$$

- EK = energi kinetik (J)
EP energi potensial (J)
E = energi mekanik / energi total (Joule)
 θ = sudut fase gelombang
 $k = m \cdot \omega^2 =$ konstanta (N/m)
m = massa (kg)
 $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f =$ frekuensi sudut = kecepatan sudut (rad/s)
 $f = \frac{1}{T} =$ frekuensi gelombang (Hz)
T = periode gelombang (s)
A = amplitudo gelombang (m)

Besarnya energi gelombang yang dipindahkan per satuan luas per satuan waktu disebut **intensitas gelombang**. Besarnya intensitas gelombang bunyi adalah :

$$I = \frac{E}{A \cdot t} = \frac{P}{A}$$

- I = intensitas bunyi ($J/m^2 \cdot s = \text{Watt}/m^2$)
t = waktu (s)
P = daya bunyi (watt)
 $A = 4 \cdot \pi \cdot r^2 =$ luas penampang medium (m^2)
r = jarak (m)

Uji Kompetensi

1. Gelombang air laut merambat dengan kecepatan 9 m/s. Jarak antara dua dasar gelombang yang berdekatan adalah 6 m. Tentukan frekuensi dan periode gelombang !
2. Dalam waktu 30 sekon terdapat 10 gelombang laut yang melintas. Jika jarak antara puncak dan dasar gelombang yang berdekatan 6 m, tentukan cepat rambat gelombang laut tersebut !
3. Sebuah slinki menghasilkan gelombang longitudinal dengan jarak antara pusat rapatan dan pusat renggangan yang berdekatan 20 cm. Jika frekuensi gelombang 60 Hz, tentukan cepat rambat gelombang tersebut !
4. Sebuah slinki menghasilkan gelombang dengan jarak rapat dan renggangan yang berdekatan 40 cm. Bila untuk menempuh satu gelombang diperlukan waktu 0,04 s, berapa cepat rambat gelombang tersebut ?
5. Pada permukaan sebuah danau terdapat dua gabus yang terpisah satu dengan lainnya sejauh 60 cm. Keduanya naik turun bersama permukaan air dengan frekuensi 2 Hz. Bila salah satu gabus berada di puncak bukit gelombang dan yang lainnya berada di dasar gelombang, sedangkan antara kedua gabus terdapat satu bukit gelombang, tentukan cepat rambat gelombang pada permukaan danau !
6. Intensitas gelombang gempa di suatu lokasi yang berjarak 125 km dari sumber gempa adalah $4 \cdot 10^6 \text{ W}/m^2$. Tentukan intensitas gelombang gempa tersebut pada tempat yang berjarak 500 km dari sumber gempa !
7. Sebuah system mampu mengeluarkan gelombang bunyi dengan daya output 3140 Watt. Tentukan intensitas gelombang bunyi tersebut pada jarak 10 m dari sumber bunyi !
8. Sebuah partikel bermassa 0,5 mg bergetar pada frekuensi 60 Hz. Jika amplitudo getaran 0,8 cm, hitung energi maksimum gelombang yang dibangkitkan oleh getaran tersebut !
9. Sebuah gelombang frekuensinya 800 Hz dan amplitudonya 2 cm merambatkan energi 0,4 J. Jika amplitudo dan frekuensi gelombang turun setengahnya, berapa besar energi yang dirambatkan gelombang tersebut ?
10. Gelombang transversal memiliki frekuensi 40 Hz dan amplitudo 8 cm. Jika frekuensi gelombang dinaikkan 2 kali semula, berapa berapa besar kenaikan energi yang dirambatkannya ?

B. SIFAT-SIFAT GELOMBANG

Ada beberapa sifat gelombang yang berlaku umum, baik gelombang mekanik maupun gelombang elektromagnetik. Sifat gelombang tersebut adalah :

1. Pemantulan (refleksi)
2. Pembiasan (refraksi)
3. Pelenturan (difraksi)
4. Perpaduan (interferensi)
5. Dispersi
6. Polarisasi

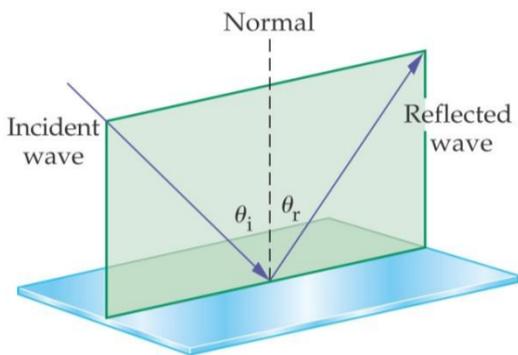
Setiap gelombang merambat dengan arah tertentu. Arah merambat suatu gelombang disebut sinar gelombang. Sinar gelombang selalu tegak lurus pada muka gelombang. Muka gelombang (front gelombang) adalah kedudukan titik yang memiliki fase yang sama pada gelombang. Jarak antara dua muka gelombang yang berdekatan sama dengan satu panjang gelombang (λ).

Pemantulan Gelombang

Gelombang yang datang dan mengenai suatu penghalang akan dipantulkan. Gelombang lurus yang datang pada permukaan bidang datar, akan berlaku hukum pemantulan gelombang, yang berbunyi :

1. Gelombang datang, gelombang pantul dan garis normal (N) terletak pada satu bidang datar.
2. Sudut gelombang datang (i) sama dengan sudut gelombang pantul (r).

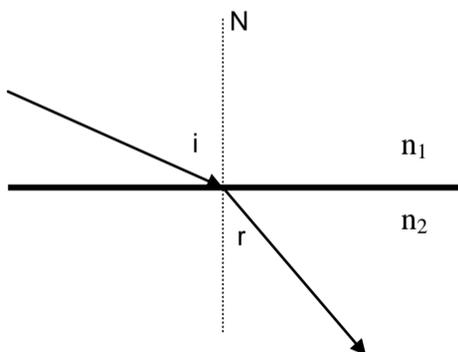
Perhatikan gambar berikut :



Pembiasan Gelombang

Pembiasan adalah peristiwa pembelokan gelombang. Seperti pada peristiwa pemantulan, gelombang yang datang menuju medium yang berbeda akan dibiaskan, dan berlaku hukum pembiasan gelombang, yang berbunyi :

1. Gelombang datang, gelombang bias dan garis normal (N) terletak pada satu bidang datar.
2. Gelombang datang dari tempat yang dalam (medium renggang) ke tempat yang dangkal (medium rapat), maka gelombang akan dibiaskan mendekati garis normal (sudut bias $r <$ sudut datang i)
3. Gelombang datang dari tempat yang dangkal (medium rapat) ke tempat yang dalam (medium renggang), maka gelombang akan dibiaskan menjauhi garis normal (sudut bias $r >$ sudut datang i).



Persamaan umum yang berlaku untuk pembiasan gelombang adalah persamaan Snellius, yaitu :

$$n = \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$

- n = indeks bias relatif medium 2 terhadap medium 1
- n_2 = indeks bias medium 2
- n_1 = indeks bias medium 1
- i = sudut gelombang datang
- r = sudut gelombang bias
- v_1 = cepat rambat gelombang pada medium 1
- v_2 = cepat rambat gelombang pada medium 2
- λ_1 = panjang gelombang pada medium 1
- λ_2 = panjang gelombang pada medium 2

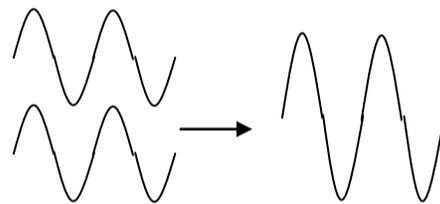
Difraksi Gelombang

Difraksi gelombang adalah pembelokan gelombang yang disebabkan oleh adanya penghalang berupa celah sempit. Celah bertindak sebagai sumber gelombang yang berinterferensi adalah koheren, artinya memiliki frekuensi dan beda fase yang sama. Dengan menggunakan prinsip superposisi gelombang, maka interferensi dapat dijelaskan.

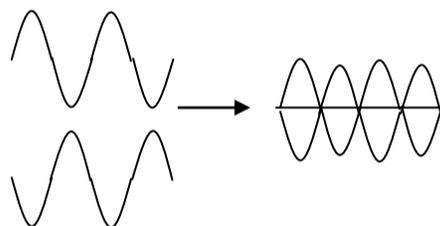
Interferensi Gelombang

Interferensi adalah peristiwa perpaduan dua atau lebih gelombang disuatu titik pada medium. Interferensi dapat terjadi jika dua buah gelombang yang berinterferensi adalah koheren, artinya memiliki frekuensi dan beda fase yang sama. Dengan menggunakan prinsip superposisi gelombang, maka interferensi dapat dijelaskan.

1. Interferensi konstruktif, yaitu interferensi yang saling menguatkan, terjadi jika gelombang yang berinterferensi memiliki fase yang sama.



2. Interferensi destruktif, yaitu interferensi yang saling meniadakan, terjadi jika gelombang yang berinterferensi memiliki fase yang berlawanan.



Interferensi yang terjadi terus menerus antara gelombang datang dan gelombang pantul menghasilkan gelombang berdiri (gelombang stasioner).

Dispersi Gelombang

Dispersi adalah penyebaran bentuk gelombang ketika merambat melalui suatu medium. Misalnya gelombang cahaya putih yang dilewatkan prisma, maka cahaya putih akan terurai menjadi warna-warna pelangi (merah, jingga, kuning, hijau, biru, nila dan ungu).

Polarisasi Cahaya

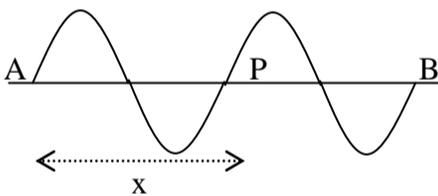
Polarisasi adalah peristiwa terserapnya sebagian arah getar gelombang sehingga hanya tinggal memiliki satu arah saja. Polarisasi hanya terjadi pada gelombang transversal saja.

Uji Kompetensi

- Sebuah gelombang lurus datang dari pada bidang batas antara dua medium dengan sudut datang 30° . Jika indeks bias relatif medium 2 terhadap medium 1 adalah $\frac{1}{2}\sqrt{2}$, berapa sudut biasnya ?
- Seberkas sinar datang pada lapisan minyak ($n = 1,45$) yang terapung di atas air ($n = 1,33$) dengan sudut datang 30° . Hitung sudut sinar keluar dari air !
- Pada sebuah kolam berisi penuh air, terapung sebuah benda. Jika kedalaman kolam 2 m, di manakah letak bayangan benda di dasar kolam pada saat matahari terbenam ?
- Seberkas sinar masuk dari udara ($n = 1$) ke dalam air dengan sudut datang 30° . Tentukan :
 - sudut bias di air jika indeks bias air $4/3$
 - sudut batas air (sudut kritis)
(sudut batas terjadi jika sinar datang dari medium dengan indeks bias besar ke medium dengan indeks bias kecil. Sudut batas adalah sudut datang ketika sudut bias $r = 90^\circ$).
- Jika sudut kritis cahaya dalam suatu zat adalah 37° , tentukan indeks bias relatif medium zat !
- Sebuah bak diisi sebagian oleh air ($n_{\text{air}} = 4/3$). Sinar datang dengan sudut 60° dari titik A dan sinar pantulnya mengenai bak di titik B, sedangkan sinar biasnya mengenai titik C (di sudut antara dasar dan dinding bak). Jika jarak $BC = 1$ m, berapa ketinggian air dalam bak ?

C. GELOMBANG BERJALAN

Gelombang berjalan adalah gelombang mekanik yang memiliki amplitudo konstan disetiap titik yang dilalui gelombang. Perhatikan gelombang berjalan pada tali berikut :



Tali yang panjangnya AB digetarkan di A sehingga terjadi gelombang berjalan dengan kecepatan v dari A ke B. Setelah dalam selang waktu t , titik P yang jaraknya x dari A akan bergetar. Persamaan simpangan, kecepatan dan percepatan di titik P pada gelombang berjalan tersebut adalah :

$$y = A \cdot \sin(\omega t - kx)$$

$$v = A \cdot \omega \cdot \cos(\omega t - kx)$$

$$a = -A \cdot \omega^2 \cdot \sin(\omega t - kx) = -y \cdot \omega^2$$

dengan :

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

$$v = \frac{\omega}{k}$$

$$\theta = (\omega t - kx)$$

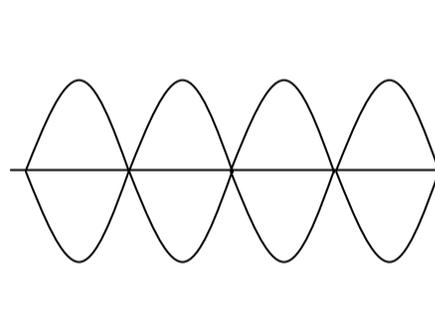
$$\varphi = \frac{\theta}{2\pi} = \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$$

$$\Delta\varphi = \frac{x_B - x_A}{\lambda} = \frac{\Delta x}{\lambda}$$

y = simpangan (m)
 v = kecepatan rambat gelombang (m/s)
 a = percepatan gelombang (m/s^2)
 A = amplitudo (m)
 ω = kecepatan sudut (rad/s)
 k = bilangan gelombang (/m)
 f = frekuensi gelombang (Hz)
 T = periode gelombang (s)
 t = waktu (s)
 x = jarak (m)
 θ = sudut fase gelombang ($^\circ$)
 φ = fase gelombang
 $\Delta\varphi$ = beda fase antara dua titik A dan B dari asal getaran.

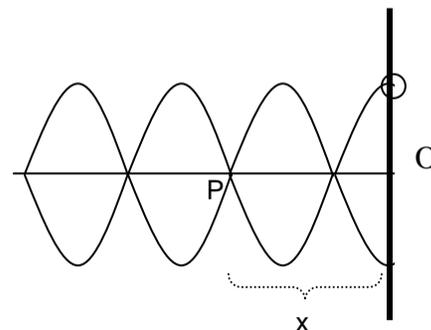
D. GELOMBANG STASIONER

Gelombang stasioner atau gelombang berdiri atau gelombang tegak atau gelombang diam adalah gelombang yang hasil interferensi dua gelombang yang memiliki amplitudo dan frekuensi sama, tetapi arah rambatnya berlawanan.



Gelombang stasioner terdiri dari perut (amplitudonya maksimum) dan simpul (amplitudonya minimum = 0)

Gelombang Stasioner Pada Dawai Ujung Bebas



Ket : x diukur dari ujung pantul

Gelombang datang dengan persamaan :

$$y_1 = A \sin (kx - \omega t)$$

Gelombang yang datang dipantulkan kembali menghasilkan gelombang pantul dengan persamaan :

$$y_2 = A \sin (-kx - \omega t) = -A \sin (kx + \omega t).$$

Hasil superposisi gelombang datang dan gelombang pantul oleh ujung bebas menghasilkan persamaan gelombang stasioner dengan persamaan :

$$y = y_1 + y_2$$

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

maka :

$$y = 2A \cdot \cos kx \cdot \sin \omega t$$

Amplitudo gelombang stasioner adalah :

$$A_s = 2A \cdot \cos kx$$

Letak simpul dan letak perut gelombang stasioner ujung bebas adalah :

- Perut (amplitudo maksimum) sebesar $A_s = 2A$ terjadi jika $\cos kx = \pm 1$ atau $kx = n\pi$. Jadi letak perut dari titik pantul adalah x (jarak) :

$$x = 0, \frac{2}{3} \lambda, \lambda, \frac{3}{2} \lambda, \dots$$

$$x = n \cdot \left(\frac{1}{2} \lambda \right),$$

$$n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

- Simpul (amplitudo minimum) sebesar $A_s = 0$ terjadi jika $\cos kx = 0$ atau $kx = (2n+1) \frac{\pi}{2}$.

Jadi letak simpul dari titik pantul adalah x (jarak) :

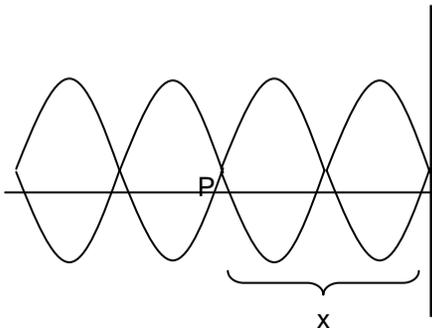
$$x = \frac{1}{4} \lambda, \frac{3}{4} \lambda, \frac{5}{4} \lambda, \dots$$

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

$$n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

- $n = 0$ untuk letak perut ke-1
- $n = 1$ untuk letak perut ke-2
- $n = 2$ untuk letak perut ke-3 dan seterusnya.

Gelombang Stasioner Pada Dawai Ujung Terikat



Gelombang datang dengan persamaan :

$$y_1 = A \sin (kx - \omega t)$$

Gelombang yang datang dipantulkan kembali menghasilkan gelombang pantul dengan persamaan :

$$y_2 = -A \sin (-kx - \omega t) = A \sin (kx + \omega t).$$

Hasil superposisi gelombang datang dan gelombang pantul oleh ujung terikat menghasilkan persamaan gelombang stasioner dengan persamaan :

$$y = y_1 + y_2$$

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

maka :

$$y = 2A \cdot \sin kx \cdot \cos \omega t$$

Amplitudo gelombang stasioner adalah :

$$A_s = 2A \cdot \sin kx$$

Letak simpul dan letak perut gelombang stasioner ujung terikat adalah :

- Perut (amplitudo maksimum) sebesar $A_s = 2A$ terjadi jika $\sin kx = \pm 1$ atau $kx = (2n+1) \frac{\pi}{2}$. Jadi letak perut dari titik pantul adalah pada jarak (x) :

$$x = \frac{1}{4} \lambda, \frac{3}{4} \lambda, \frac{5}{4} \lambda, \dots$$

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

$$n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

- Simpul (amplitudo minimum) sebesar $A_s = 0$ terjadi jika $\sin kx = 0$ atau $kx = n\pi$. Jadi letak simpul dari titik pantul adalah pada jarak (x) :

$$x = 0, \frac{2}{3} \lambda, \lambda, \frac{3}{2} \lambda, \dots$$

$$x = n \cdot \left(\frac{1}{2} \lambda \right),$$

$$n = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Uji Kompetensi

1. Sebuah gelombang berjalan sepanjang tali dengan persamaan :
 $y = 6 \sin (0,02\pi x - 4\pi t)$
 dengan x dan y dalam satuan cm dan t dalam sekon. Tentukan :
 - a. amplitudo
 - b. panjang gelombang
 - c. frekuensi gelombang
 - d. periode gelombang
 - e. cepat rambat gelombang
 - f. kecepatan getaran maksimum
 - g. percepatan getaran maksimum

- Tali AB, ujung A digetarkan dengan frekuensi 25 Hz dan amplitudo 5 cm sehingga terjadi gelombang berjalan dengan kecepatan 4 m/s. Titik P yang berjarak 4 m dari A bergetar setelah $\frac{7}{4}$ s setelah A digetarkan. Tentukan simpangan di titik P tersebut!
- Ujung seutas tali digetarkan harmonik dengan periode 0,5 s dan amplitudo 6 cm. Getaran ini merambat ke kanan sepanjang tali dengan cepat rambat 200 cm/s. Tentukan :
 - persamaan umum gelombang
 - simpangan, kecepatan dan percepatan partikel di titik P yang berjarak 27,5 cm dari ujung tali yang digetarkan pada saat ujung getar telah bergetar 0,2 s.
 - Sudut fase dan fase partikel di titik P pada saat ujung getar telah bergetar 0,2 s
 - Beda fase antara dua titik sepanjang tali yang berjarak 25 cm.
- Sebuah gelombang frekuensinya 500 Hz bergerak dengan kecepatan 350 m/s. Tentukan :
 - jarak dua titik yang berbeda sudut fase 60° (jika $180^\circ = \pi$ rad).
 - beda fase suatu titik yang bergetar untuk interval waktu 1 ms
 - beda sudut fase suatu titik yang bergetar untuk interval waktu 1 ms
- Sebuah gelombang berjalan dengan pada seutas tali dengan persamaan :

$$y = 2 \sin \left[2\pi \left(\frac{t}{0,4} + \frac{x}{80} \right) \right]$$

dengan x dan y dalam cm dan t dalam sekon. Tentukan :

- amplitudo
 - frekuensi
 - panjang gelombang
 - cepat rambat gelombang
 - percepatan maksimum
- Gelombang stasioner pada sebuah tali mempunyai persamaan simpangan : $Y = 2 \sin 5\pi t \cos 6\pi x$ (y, x dan t dalam SI). Tentukan :
 - jenis gelombang stasioner
 - cepat rambat gelombang
 - periode gelombang
 - amplitudo titik P yang berjarak 75 cm dari titik pantul
 - Seutas tali panjangnya 6 m direntangkan horizontal. Salah satu ujungnya digetarkan dan ujung lainnya tetap, sehingga terjadi gelombang stasioner. Ternyata perut ke-5 berjarak 3,75 m dari titik asal getaran. Tentukan :
 - panjang gelombang stasioner
 - letak simpul ke-5 dari titik asal getaran
 - Dua buah gelombang berjalan, masing-masing dengan persamaan :

$$Y_1 = 4 \sin \left(\frac{\pi}{6} x - 2t \right)$$

$$Y_2 = 4 \sin \left(\frac{\pi}{6} x + 2t \right)$$

Dengan x dan y dalam cm dan t dalam sekon. Kedua gelombang berinterferensi menghasilkan gelombang stasioner. Tentukan :

- persamaan gelombang stasionernya
- cepat rambat gelombang stasionernya

- amplitudo gelombang pada $x = 21$ cm
 - letak perut dan simpul ke-3
- Seutas kawat panjangnya 1 m direntangkan horizontal. Salah satu ujungnya digetarkan naik turun dengan frekuensi 0,125 Hz dan amplitudo 16 cm, sedangkan ujung lain terikat, sehingga gelombang berjalan ke kanan dengan kecepatan 4,5 cm/s. Tentukan letak :
 - Simpul ke 4
 - Perut ke-3
 - Salah satu ujung tali yang panjangnya 115 cm digetarkan harmonik naik turun, sedangkan ujung lain bebas bergerak. Jika perut ke-3 berjarak 15 cm dari asal getaran, tentukan :
 - panjang gelombang stasioner
 - letak simpul ke-2 dari asal getaran

Evaluasi

- Persamaan antara getaran dan gelombang:
 - memiliki frekuensi
 - memiliki amplitudo
 - memiliki panjang gelombang
 Pernyataan yang benar adalah ...
 - 1, 2
 - 1, 3
 - 1,2,3
 - 2,3
 - 2
- Gelombang frekuensinya 2 Hz dan cepat rambatnya 3 m/s. Jarak yang ditempuh gelombang dalam waktu 5 s adalah ...m
 - 5
 - 6
 - 7,5
 - 1,5
 - 3
- Suatu puncak gelombang air diamati menempuh jarak 80 cm dalam waktu 5 s. Jika jarak antara puncak ke puncak yang berdekatan 2 cm, maka frekuensi gelombang adalah ... Hz
 - 4
 - 5
 - 8
 - 10
 - 16
- Sebuah slinki panjangnya 50 cm digetarkan maju mundur dua kali per detik sehingga terjadi gelombang longitudinal. Jika pada slinki terbentuk 5 rapatan dan 4 renggangan, maka panjang gelombang dan cepat rambat gelombangnya adalah ...
 - 12,5 cm dan 25 cm/s
 - 25 cm dan 25 cm/s
 - 50 cm dan 25 cm/s
 - 25 cm dan 50 cm/s
 - 50 cm dan 100 cm/s
- Bila garputala digetarkan dengan frekuensi 340 Hz pada dawai yang panjangnya 120 cm, sehingga terjadi gelombang stasioner pada dawai. Jika terbentuk 4 perut gelombang, maka cepat rambat gelombang pada dawai adalah ... m/s
 - 102
 - 204
 - 306
 - 408
 - 510

6. Frekuensi suatu pembangkit gelombang air adalah 30 Hz ketika jarak antara dua muka gelombang yang berdekatan 2 cm. Jika frekuensi pembangkit diubah, diperoleh jarak dua muka gelombang 4 cm. Frekuensi baru tersebut adalah ...Hz
- 2
 - 4
 - 5
 - 15
 - 30
7. Pada getaran harmonik, agar besar energi potensialnya sama dengan energi kinetiknya, maka besarnya sudut fase harus
- 30° dan 120°
 - 30° dan 135°
 - 45° dan 135°
 - 45° dan 120°
 - 90° dan 135°
8. Intensitas gelombang pada jarak 50 m adalah 30000 W/m^2 . Intensitas gelombang pada jarak 25 m adalah ... W/m^2
- 30000
 - 60000
 - 90000
 - 12000
 - 120000
9. Jarak antara dua simpul yang berurutan pada gelombang stasioner adalah 25 cm. Jika cepat rambat gelombang 225 m/s, frekuensi gelombang adalah ... Hz.
- 25
 - 200
 - 225
 - 450
 - 475
10. Persamaan simpangan gelombang berjalan adalah : $y = 2 \sin \pi(20t - \frac{x}{25})$. Jika x dan y dalam cm dan t dalam sekon, maka cepat rambat gelombang adalah ...m/s
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
11. Persamaan gelombang berjalan adalah : $y = \sin 2\pi(\frac{t}{0,02} - \frac{x}{15})$. Jika x dan y dalam cm dan t dalam sekon, maka :
- panjang gelombangnya = 15 cm
 - frekuensinya 50 Hz
 - amplitudo 1 cm
 - cepat rambat gelombangnya 750 cm/s
- Pernyataan yang benar adalah ...
- 1,2,3
 - 1,3
 - 2,4
 - 4
 - 1,2,3,4
12. Gelombang stasioner persamaan simpangannya $y = 10 \sin 0,4\pi t \cos 5\pi x$ dalam SI. Cepat rambat gelombang itu adalah ... m/s
- 0,02
 - 0,08
 - 0,10
 - 0,12
 - 0,14
13. Gelombang stasioner persamaan simpangannya $y = 0,1 \sin 5\pi t \cos 0,9\pi x$ dalam SI. Titik P berjarak 5 cm dari titik pantul. Amplitudo di titik P adalah cm
- 0
 - 5
 - 10
 - 15
 - 20
14. Gelombang stasioner dengan persamaan $y = 0,1 \sin 20\pi t \cos 4\pi x$ dalam SI. Simpul ke-5 terhadap titik pantul berjarak ... m
- 0,5
 - 0,75
 - 1
 - 1,125
 - 1,25
15. Pada sebuah tali ujung bebas terjadi gelombang diam. Jarak 4 buah simpul yang berurutan 60 cm. Bila cepat rambat gelombang 12 m/s, besarnya frekuensi gelombang ini adalah ... Hz.
- 10
 - 20
 - 30
 - 40
 - 50