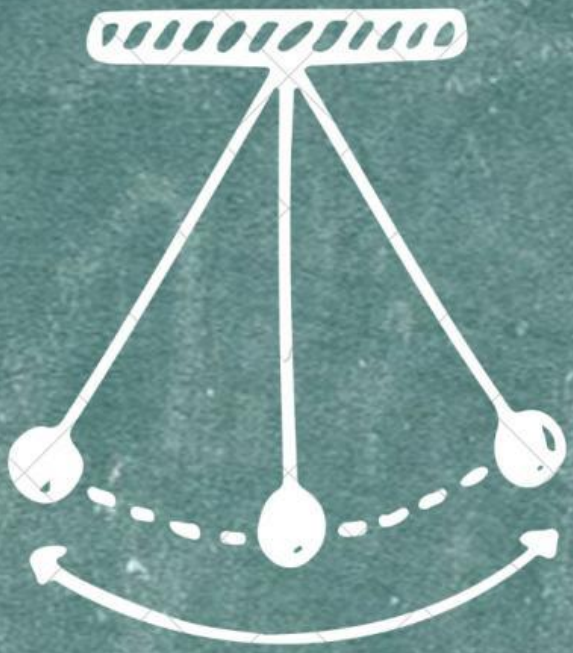
LKPD

Gelombang, Bunyi, dan Cahaya

Sub Materi: Gelombang



Name: _____

Kelas: _____

Nomor: _____

LIVEWORKSHEETS

90
Menit

Selamat belajar

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan LKPD ini, peserta didik diharapkan dapat:

1. Memahami konsep dasar getaran dan gelombang.
2. Mengaplikasikan konsep getaran dan gelombang dalam kehidupan sehari-hari.
3. Mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif melalui pemecahan masalah.

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian getaran dan gelombang.
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi jenis-jenis getaran dan gelombang.
3. Peserta didik dapat memecahkan soal-soal terkait getaran dan gelombang.

PETUNJUK PENGGUNAAN

1. Bacalah setiap bagian LKPD dengan teliti.
2. Ikuti langkah-langkah yang ada pada tiap tahap.
3. Diskusikan dengan teman jika ada hal yang kurang dipahami.
4. Kerjakan latihan soal dengan jujur dan teliti.
5. Lakukan evaluasi diri setelah menyelesaikan semua bagian LKPD.

LIVEWORKSHEETS

Selamat Belajar

LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) ini dirancang dengan model ARCS yaitu sebagai alat bantu pembelajaran yang dirancang berdasarkan teori motivasi ARCS yang dikembangkan oleh John M. Keller. Model ARCS berfokus pada empat elemen utama untuk meningkatkan motivasi belajar siswa yaitu ***attention, relevance, convidence, satisfaction.***

ATTENTION (PERHATIAN)

Kronologi Gunung Sinabung Meletus Hari Ini & Kondisi Setelah Erupsi

Gunung Sinabung meletus dua kali hari ini, Senin (10/8/2020). Dalam 3 hari terakhir, terjadi 4 kali erupsi Gunung Sinabung.

Gunung Sinabung menyemburkan material vulkanik saat erupsi di Karo, Sumatera Utara, Senin (10/8/2020). ANTARA FOTO/Sastrawan Ginting/Lmo/pras.

Peristiwa yang ditunjukkan pada gambar di samping adalah salah satu contoh fenomena alam. Letusan gunung berapi merupakan contoh dari fenomena gelombang. Getaran yang dirasakan oleh penduduk dihasilkan oleh gelombang seismik dari aktivitas vulkanik di bawah permukaan bumi. Gelombang ini merambat melalui tanah dan menyebabkan getaran yang bisa dirasakan bahkan dari jarak jauh.

Pada bab ini akan mengajarkan kalian tentang berbagai **fenomena gelombang** dalam kehidupan sehari-hari,

LIVEWORKSHEETS

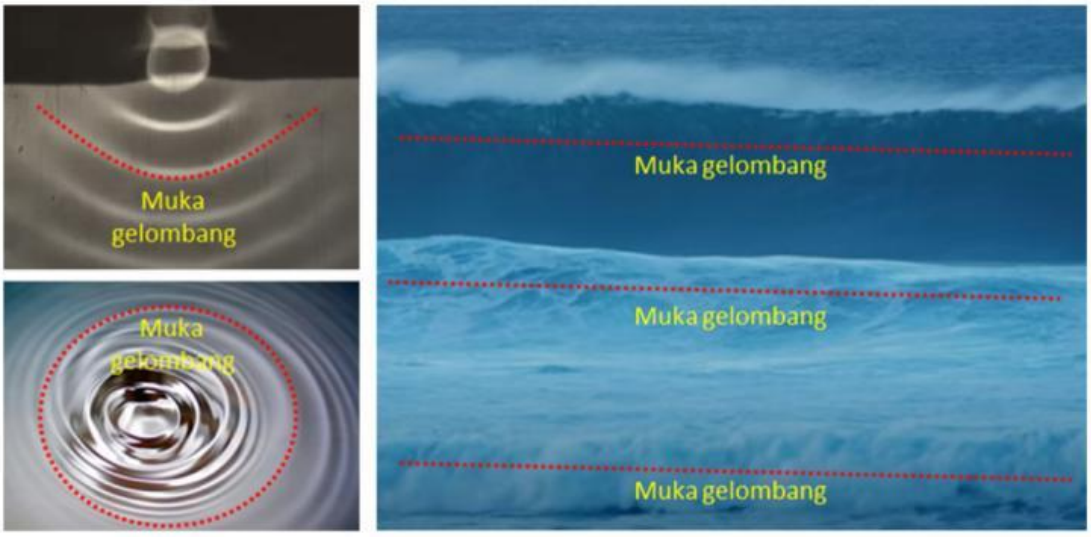
Relevance

AYO JELAJAHI HAL BARU!

Carilah informasi mengenai hubungan antara gelombang, getaran, letusan gunung berapi, dan gempa. Sampaikan pengetahuanmu kepada teman-teman mu melalui sebuah tulisan singkat yang nantinya di unggah di sosial media yang kamu miliki (Instagram, Whats App, dsb)

GELOMBANG

Gelombang adalah gangguan yang menjalar, Gerak gelombang dapat dipandang sebagai perpindahan energi dan momentum dari suatu tempat ke tempat lain tanpa mengikutsertakan perpindahan partikel atau medium.

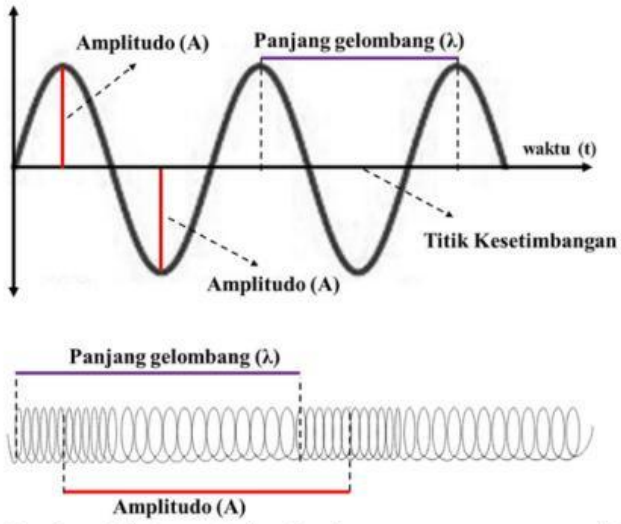


Gambar 1. Gelombag pada permukaan air

Pada Gambar 1 lingkaran-liangkaran yang terbentuk disebut muka gelombang. Muka gelombang adalah tempat sekumpulan titik dengan fase yang sama. Jarak antara lingkaran menunjukkan panjang gelombang (λ), dan arah rambat gelombang dari sumber disebut sebagai sinar gelombang. Muka gelombang dan sinar gelombang selalu tegak lurus satu dengan yang lain.

LIVEWORKSHEETS

Gelombang merambatkan energi secara periodik sehingga fungsi gelombang akan memenuhi bentuk persamaan berulang (periodik) baik itu pada ruang (jarak) ataupun waktu. Adapun interpretasi gelombang dalam masing-masing fungsi waktu dan jarak dapat ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Interpretasi gelombang p aktu

Pada Gambar 2 kalian dapat menemukan beberapa besaran seperti simpangan gelombang maksimum atau amplitudo (*A*), periode (*T*), panjang gelombang (λ) dan frekuensi (*f*). Adapun besaran cepat rambat gelombang (*v*) dapat dituliskan dengan persamaan 1

$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f \qquad (1)$$

v = cepat rambat gelombang (m/s)
λ = panjang gelombang (m)
T = waktu periode (s)
f = frekuensi (Hz)

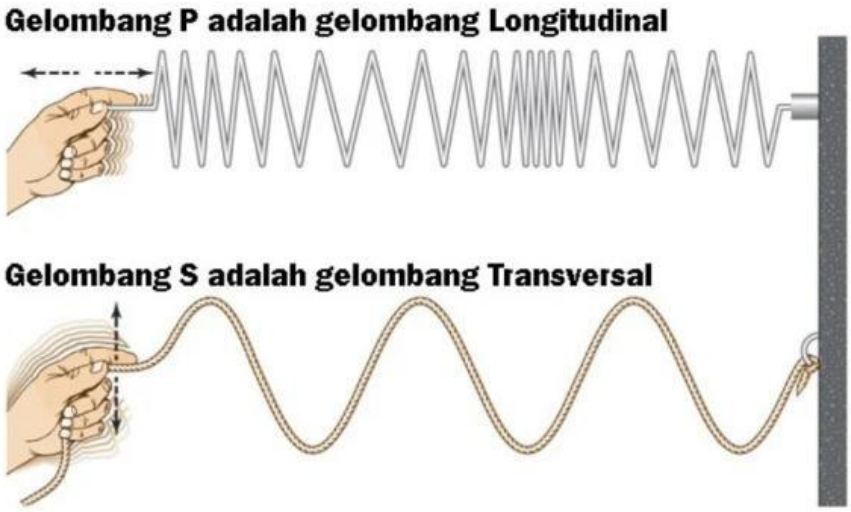
JENIS - JENIS GELOMBANG

Berdasarkan arah getaran dan arah rambatnya gelombang dapat dibagi menjadi gelombang longitudinal dan gelombang transversal. **Gelombang longitudinal** adalah gelombang yang arah getarannya berimpit dengan arah rambatnya, contohnya adalah gelombang bunyi. **Gelombang transversal** adalah gelombang yang arah getarannya tegak lurus dengan arah ram batnya, misalnya gelombang pada tali dan gelombang cahaya. Terdapat ge lombang yang arah getarnya bisa tegak lurus dan searah dengan rambatan gelombangnya, yaitu gelombang seismik (gempa).

LIVEWORKSHEETS

Attention

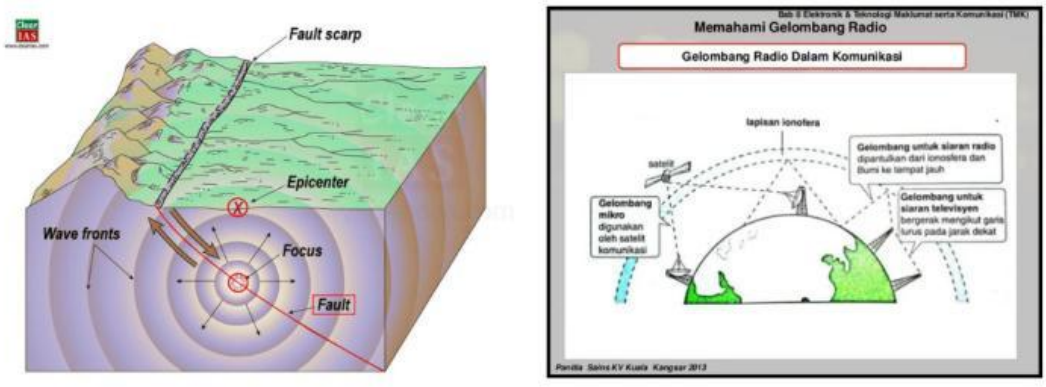
JENIS - JENIS GELOMBANG



Gambar 3. Gelombang longitudinal (P) dan gelombang transversal (S)

b. Berdasarkan perantara (medium) rambatannya

Berdasarkan perantara (medium) rambatannya, gelombang dapat dibagi menjadi gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik. **Gelombang mekanik** adalah gelombang yang memerlukan medium untuk merambat. Contoh dari gelombang mekanik adalah bunyi dan gempa. **Gelombang elektromagnetik** adalah gelombang yang tidak memerlukan medium untuk merambat. Contoh dari gelombang elektromagnetik adalah cahaya dan gelombang radio.



Gambar 4 Gelombang seismik dan gelombang radio

LIVEWORKSHEETS

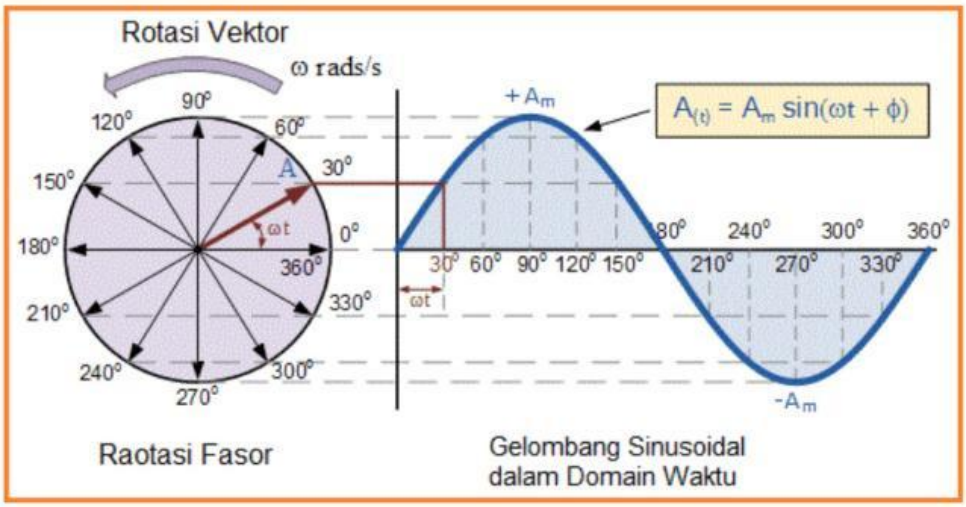
Attention

BEDA FASE GELOMBANG

Mari kita simak video berikut ini

https://youtu.be/9wnlEzmFZDg?feature=shared

Gelombang merupakan getaran yang merambat, sehingga posisi simpangan gelombang dapat juga dinyatakan dengan fase (Gambar 5).



Gambar 5 Sudut fase pada gelombang

LIVEWORKSHEETS

Attention

BEDA FASE GELOMBANG

Fase gelombang tidak memiliki kuantitas yang pasti karena bergantung pada posisi dan waktu dari titik yang diamati. Fase gelombang dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$\varphi = \frac{\theta}{2\pi} = \frac{\omega t - kx}{2\pi} = \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \qquad (2)$$

Dengan: θ = sudut fase (radian)

φ = fase gelombang

ω = kecepatan sudut gelombang (rad/s)

t = lamanya gelombang bergetar (s)

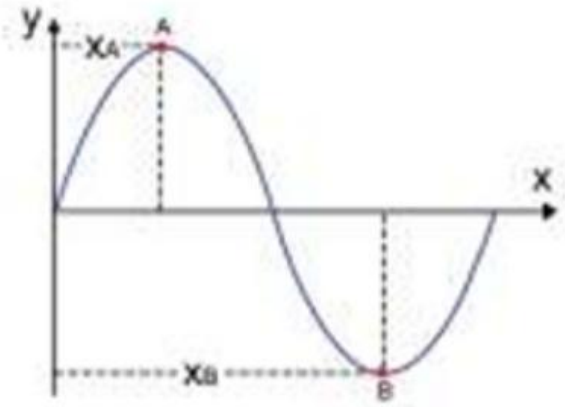
T = periode gelombang (s)

x = jarak titik ke sumber getar (m)

λ = panjang gelombang (m)

$k = \frac{2\pi}{\lambda}$ = bilangan gelombang (m^{-1})

Perbedaan fase di dua titik yang berbeda pada waktu yang sama diberikan dalam Gambar 5.9



Gambar 6 Beda fase antara dua titik

LIVEWORKSHEETS

Attention

BEDA FASE GELOMBANG

Secara matematis beda fase dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

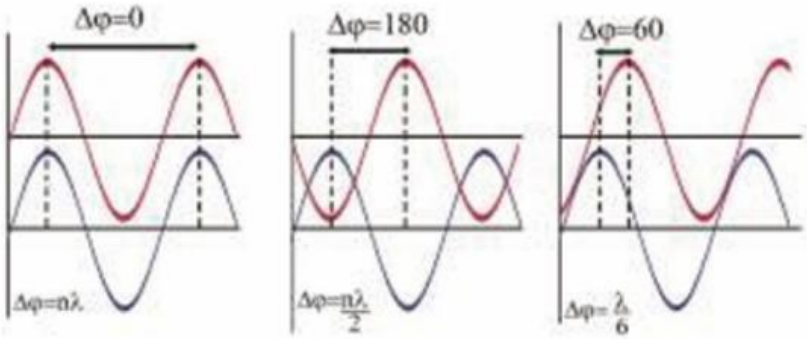
$$\Delta\varphi = \varphi_B - \varphi_A$$

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

$$\Delta\varphi = \frac{\Delta x}{\lambda} \qquad (3)$$

Dua buah titik bisa memiliki fase sama dengan syarat beda sudut fasenya adalah 0, 2π, 4π … 2nπ atau beda fasenya adalah 0,λ,2λ,3λ…nλ. Dua buah titik bisa memiliki fase berlawanan dengan syarat beda sudut fasenya adalah π, 3π, 5π, … (2n+1)π atau beda fasenya adalah λ/2, 3λ/2, 5λ/2 …, (2n+1) λ/2 dengan n = 0,1,2,3,….

Adapun beda fase antara dua gelombang dengan ukuran sudut (derajat) dan panjang gelombang (meter) dapat ditunjukkan pada Gambar 5.10.



Gambar 7 Beda fase antara dua gelombang

LIVEWORKSHEETS

Confident

AYO CEK PEMAHAMAN

Suatu gelombang dinyatakan dengan persamaan:

$y = 2sin\theta$, di mana sudut fase gelombang dinyatakan dengan

$\theta = 2\pi\ (0,5x - 0,2t)$ (x dalam m dan t dalam sekon)

Tentukan:

a. fase pada $x = 5$ m dan $t = 4$ sekon,

b. beda fase pada $x = 3$ m dan 3,5 m,

c. cepat rambat gelombang.

PENYELESAIAN

a. Fase pada x = 5 m dan t = 4 sekon

Kita substitusikan x = 5 m dan t = 4 sekon ke dalam persamaan sudut fase gelombang.

$\theta = 2\pi(0,5.(.....) - 0,2.(.....))$

$\theta = 2\pi((.....) - (.....)) = 2\pi(.....) = (.....)\pi$ rad

Jadi fase pada x = 5 m dan t = 4 sekon adalah $(.....)\pi$ rad

b. Beda fase pada x = 3 m dan x = 3,5 m

Kita hitung fase pada x = 3 m dan t = 0 sekon

$\theta_1 = 2\pi\,(0,5 \cdot (.....)) - (0,2 \cdot (.....))$

$\theta_1 = 2\pi\,(.....)$

$\theta_1 = (.....)\pi$ rad

Kita hitung fase pada x = 3,5 m dan t = 0 sekon

$\theta_1 = 2\pi\,(0,5 \cdot (.....)) - (0,2 \cdot (.....))$

$\theta_1 = 2\pi\,(.....)$

$\theta_1 = (.....)\pi$ rad

Beda fase gelombangnya adalah

$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$

$\Delta\theta = (.....) - (.....)$

$\Delta\theta = (.....)\pi$ rad

LIVEWORKSHEETS

Confident

AYO CEK PEMAHAMAN

c. Cepat rambat gelombangnya

$y = 2\sin(\theta)$

$\theta = 2\pi(0,5\,t - 0,2\,x)$

Bentuk umum sudut fase gelombang:

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

dengan T adalah periode, dan λ adalah panjang gelombang

$\theta = 2\pi(0,5\,t - 0,2\,x)$

maka

$\frac{t}{T} = (\ldots\ldots) \rightarrow \frac{1}{T} = (\ldots\ldots) \rightarrow T = (\ldots\ldots)$ sekon

$-\frac{x}{\lambda} = (\ldots\ldots) \rightarrow \frac{1}{\lambda} = (\ldots\ldots) \rightarrow \lambda = (\ldots\ldots)$ meter

Cepat rambat gelombang dapat dicari dengan rumus:

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

$$v = \frac{(\ldots\ldots)}{(\ldots\ldots)} = (\ldots\ldots)\,\text{m/s}$$

Attention

PRINSIP-PRINSIP DALAM GELOMBANG

a. Prinsip Superposisi

Untuk mengetahui lebih lanjut mari amati video berikut ini.

https://youtu.be/04WXRHELiio?feature=shared

b. Prinsip Huygens-Frensel

Prinsip Huygens menyatakan bahwa: *"setiap titik yang dilewati sumber gelombang akan menghasilkan muka gelombang yang panjang gelombangnya sama dengan gelombang sumbernya".*

Fresnel kemudian menemukan bahwa prinsip Huygens dapat menjelaskan fenomena interferensi dan difraksi.

LIVEWORKSHEETS

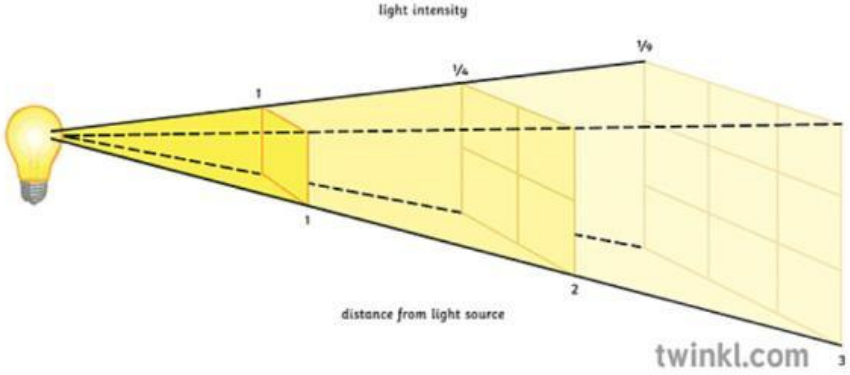
Attention

PRINSIP-PRINSIP DALAM GELOMBANG

c. Intensitas gelombang

Kecerahan lampu, kebisingan suara, dan daya hancur gempa bergantung pada energi yang berasal dari sumber gelombang. Energi ini berbanding lurus den gan kuadrat amplitudonya.

Besaran yang dinyatakan dengan laju perubahan energi per satuan luas disebut dengan intensitas. Adapun intensitas gelombang memenuhi hukum kuadrat terbalik, artinya besar intensitas akan berbanding terbalik dengan kudrat jarak dari titik ke sumber gelombang



Gambar 8 Hukum kuadrat terballik pada intensitas gelombang

Besar intensitas dari sumber gelombang secara matematis dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$I = \frac{P}{A} \qquad (4)$$

Dengan:

$P =$ Energi per satuan waktu (watt)

$I =$ Intensitas (watt/m^2)

$A =$ luas (m^2)

Hukum ini berlaku untuk keadaan apapun. Sebagai contoh semakin jauh kita dari sumber bunyi ataupun sumber cahaya, maka intensitasnya (nyaring /tingkat kecerahan) semakin melemah.

LIVEWORKSHEETS

Confident

PILIH BENAR ATAU SALAH

Nyatakan pernyataan dibawah ini dengan memilih benar atau salah! Klik pada kolom berwarna hijau untuk memunculkan jawaban

1. Getaran adalah gerakan bolak-balik di sekitar titik keseimbangan.
2. Gelombang air adalah contoh gelombang longitudinal.
3. Suara yang kita dengar adalah hasil dari getaran benda.
4. Gelombang cahaya adalah contoh gelombang transversal.
5. Frekuensi adalah jumlah getaran per satuan waktu.
6. Amplitudo adalah jarak maksimum dari titik keseimbangan.
7. Gelombang elektromagnetik memerlukan medium untuk merambat.
8. Gelombang bunyi tidak dapat merambat di ruang hampa.
9. Satu getaran lengkap terjadi ketika sebuah benda kembali ke posisi awalnya.
10. Panjang gelombang adalah jarak antara dua puncak gelombang berturut-turut.

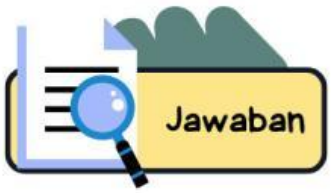
LIVEWORKSHEETS

Confident

DRAG AND DROP

Pasangkan istilah berikut dengan definisi yang sesuai:

1. Frekuensi:
2. Panjang Gelombang:
3. Periode:
4. Amplitudo:
5. Kecepatan Gelombang:



(a) Jarak antara dua puncak gelombang yang berturut-turut.

(b) Jumlah getaran yang terjadi dalam satu detik.

(c) Waktu yang diperlukan untuk satu getaran penuh.

(d) Tinggi rendahnya sebuah gelombang dari titik keseimbangan.

(e) Produk dari frekuensi dan panjang gelombang.

LIVEWORKSHEETS

Satisfaction

EKPRESIKAN DIRIMU

Instruksi Pengisian:
Jawablah setiap pertanyaan dengan jujur dan berdasarkan pengalaman Kamu selama mempelajari materi ini.

Apakah Kamu merasa materi tentang getaran dan gelombang mudah dipahami? Mengapa atau mengapa tidak?

Apakah contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari membantu mu memahami konsep getaran dan gelombang? Berikan contoh yang paling membantu.

Apakah latihan soal yang diberikan dapat membantu memahami materi dengan lebih baik? Jelaskan alasannya.

Bagaimana pendapat mu tentang metode *drag and drop* dalam latihan? Berikan saran untuk perbaikan.

Apakah kamu merasa lebih percaya diri dengan pemahaman Anda tentang getaran dan gelombang setelah menyelesaikan LKPD ini? Jelaskan alasannya.

LIVEWORKSHEETS