

Nama	:
Kelas	:
Tanggal	:

Apa itu Gelombang Stasioner,

Kepoin Yuuukk ...!

1. IDENTITAS UKBM

- a. Nama Mata Pelajaran : Fisika
- b. Semester : 2
- c. Kompetensi Dasar : 3.9 dan 4.9
- d. IPK :

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	
3.9 Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata	3.9.1	Menganalisis karakteristik Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner
	3.9.2	Menganalisis persamaan-persamaan gelombang berjalan dan gelombang stasioner
4.9 Melakukan percobaan gelombang berjalan dan gelombang stasioner, beserta presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya	4.9.1	Melakukan percobaan terkait karakteristik Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner
	4.9.2	Membuat laporan tertulis hasil praktikum dan mempresentasikannya

- e. Materi pokok : Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner
- f. Alokasi Waktu : 3 X 4 JP
- g. Tujuan Pembelajaran :

Melalui kegiatan pembelajaran dengan pendekatan **STEM (Scientific, Technology, Engineering, Mathematics)**, Anda mampu **menganalisis** tentang **Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner** dan mampu menerapkan pada kehidupan sehari-hari secara

mandiri dan kelompok. Serta selama proses pembelajaran Anda dapat mengembangkan **rasa ingin tahu, bersikap jujur, percaya diri, tanggung jawab, disiplin serta pantang menyerah.**

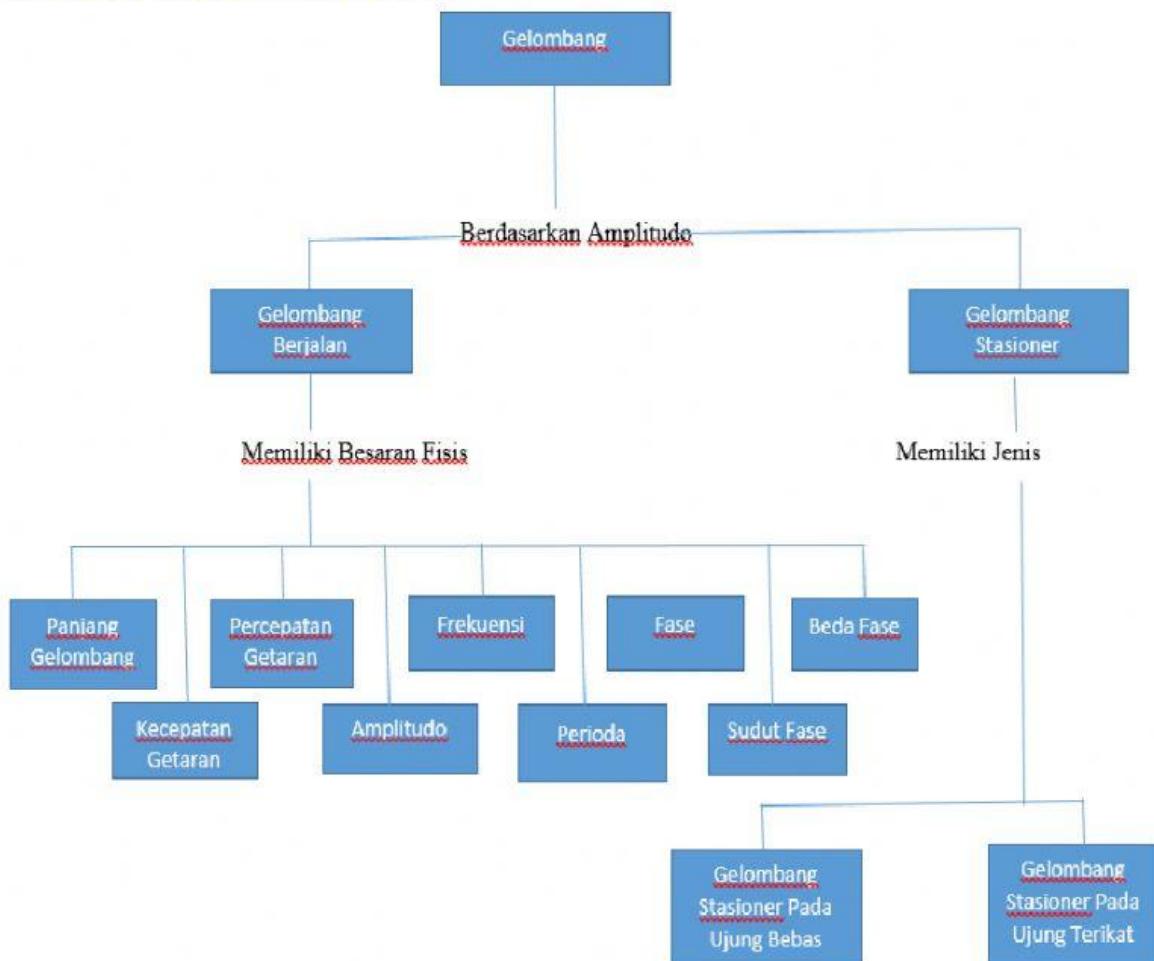
h. Materi pembelajaran

Faktual : Fenomena gelombang berjalan dan gelombang stasioner

Konseptual : Besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner

Prosedural : Melakukan percobaan Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner
berikut presentasi hasilnya

2. PETA KONSEP

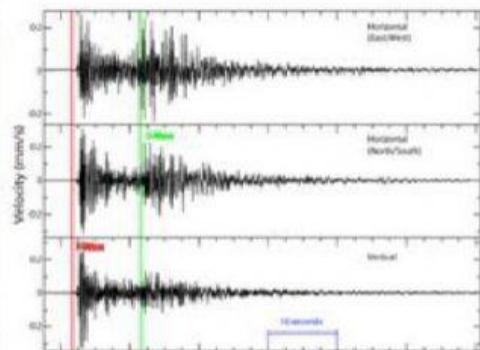


3. Kegiatan Pembelajaran

a. Pendahuluan

Gebelum masuk pada materi, mari kita simak ilustrasi berikut!

Dalam keseharian banyak kita jumpai pemanfaatan konsep Gelombang, seperti yang tampak pada gambar berikut:



Gambar 1. Seismograf
Sumber: www.gambar.com



Gambar 2. Ombak tinggi Tsunami menerpa pantai Nankai Jepang pada bulan November 2016
Sumber: unitngavitation.com



Gambar 3. Antena parabola besar di Erdfunkstelle Raisting, Germany
Sumber: wikipedia.com

Pertanyaan

1. Bagaimana Karakteristik gelombang berjalan dan gelombang stasioner dapat menjelaskan prinsip kerja fenomena di atas sebagai aplikasi gelombang berjalan dan gelombang stasioner dalam kehidupan sehari-hari?

Untuk dapat menyelesaikan persoalan tersebut di atas mari kita lanjutkan ke kegiatan belajar selanjutnya

b. Kegiatan Inti

1. Petunjuk Umum penggunaan UKBM

- ✓ Melalui UKBM ini Anda akan mengembangkan kemampuan **menganalisis** besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata. Agar dapat mengaplikasikan dan menghubungkan dalam kehidupan sehari-hari serta melaporkan hasilnya melalui presentasi sehingga Anda akan terlatih **berkomunikasi** dengan baik. Untuk itu, Anda harus belajar dengan **sabar dan tekun** sehingga Anda bisa tahu, mau, dan mampu melakukan **aktivitas berpikir tinggi** tersebut melalui belajar Fisika ini.
- ✓ Sebagai tambahan literasi, *scan* QR code berikut ini untuk salah satu kegiatan literasi memahami tentang **Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner** melalui tautan sumber belajar berikut:



- ✓ Setelah memahami pendahuluan isi materi, berlatihlah memperluas pengalaman belajar melalui tugas-tugas atau kegiatan-kegiatan belajar berikut, baik yang harus Anda kerjakan sendiri maupun bersama teman sebangku atau teman lainnya sesuai instruksi guru.
- ✓ **Kerjakan UKBM** ini di buku kerja yang sudah Anda siapkan sebelumnya. Anda bisa bekerja sendiri, namun akan lebih baik apabila bekerjasama dengan teman lain sekaligus berlatih untuk berkolaborasi dan berkomunikasi dengan baik.
- ✓ Apabila Anda yakin sudah paham dan mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam kegiatan belajar, Anda boleh sendiri atau mengajak teman lain yang sudah siap untuk mengikuti tes formatif agar anda dapat belajar ke UKBM berikutnya (jika belum memenuhi KKM Anda harus mempelajari ulang materi ini kemudian minta tes lagi sampai memenuhi KKM).

- ✓ Jangan lupa melalui pembelajaran ini Anda dapat mengembangkan sikap jujur, peduli, dan bertanggungjawab, serta dapat mengembangkan kemampuan **berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas**.

2. Kegiatan Belajar

Jika Anda sudah memahami apa yang harus Anda lakukan dalam pembelajaran ini, selanjutnya ikuti kegiatan belajar berikut dengan penuh semangat!

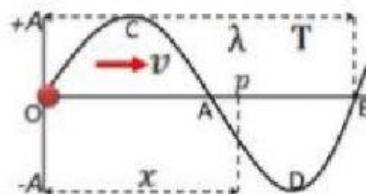
Kegiatan Belajar 1

Uraian Singkat Materi

Tahukah anda apa yang dimaksud dengan **Gelombang Berjalan** dan **Gelombang Stasioner**? Jika anda sebelumnya sudah melakukan kegiatan literasi di awal pada pendahuluan UKBM ini, selamat anda mengawali pembelajaran dengan baik. Karena pada kegiatan belajar kali ini akan membahas tentang persamaan Gelombang Berjalan beserta contoh soalnya secara lengkap. Oleh karena itu marilah simak ulasan yang ada dibawah berikut ini.

Jika ujung salah satu tali kita ikatkan pada beban yang tergantung pada pegas vertikal, dan pegas kita getarkan naik turun sesaat, maka getaran pegas akan merambat pada tali. Jika Anda mengamati secara seksama, maka amplitudo (simpangan maksimum) dari gelombang yang merambat pada tali selalu tetap (tidak berubah). Gelombang merambat yang selalu memiliki amplitudo tetap digolongkan sebagai **gelombang berjalan**.

Sedangkan jika getaran diberikan terus menerus sementara ujung tali diikatkan (diikat kaku atau longgar) pada suatu tiang, maka akan terjadi gelombang pantul yang besarnya sama namun arahnya berlawanan. Selanjutnya gelombang datang dan gelombang pantul ini akan saling berpadu



Gelombang berjalan memiliki sifat pada setiap titik yang dilalui akan memiliki amplitudo yang sama. Yang persamaannya:

$$y_p = A \sin \theta = A \sin \omega t = A \sin (2\pi t/T)$$

$$y = \pm A \sin (\omega t \pm kx)$$

dengan :

A = Amplitudo gelombang (m), bernilai + jika getaran pertama ke atas

λ = panjang gelombang (m)

T = periode gelombang (s)

ω = frekuensi sudut (rad/s)

$k = 2\pi / \lambda$ = bilangan gelombang, bernilai + jika rambatannya ke kiri

➤ Sudut Fase (θ)

Sudut fase yaitu besarnya sudut yang ditempuh gelombang pada selang waktu tertentu.

Dari persamaan 8 terlihat sudut fasenya adalah:

$$\theta = 2\pi(t/T - x/\lambda) = (\omega t \pm kx)$$

➤ Fase (ϕ) Fase gelombang dapat didefinisikan sebagai bagian atau tahapan gelombang.

Perhatikan persamaan 9. Dari persamaan itu, fase gelombang dapat diperoleh dengan hubungan seperti berikut.

$$\phi = \theta / 2\pi = (t/T - x/\lambda)$$

dengan :

ϕ = fase gelombang

T = periode gelombang (s)

λ = panjang gelombang (m)

t = waktu perjalanan gelombang (s)

x = jarak titik dari sumber (m)

Perbedaan phase antara titik 1 dan 2 adalah :

$$\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1 = \Delta x / \lambda$$

dengan :

$\Delta\phi$ = beda fase

ϕ_1 = fase gelombang titik pertama

ϕ_2 = fase gelombang titik kedua

Δx = jarak antara kedua titik yang ditinjau (m)

λ = panjang gelombang (m)

Dua gelombang dapat memiliki fase yang sama bila beda fasenya memenuhi,

$\Delta\phi = 0, 2\pi, 4\pi, \text{dst.}$

Dua gelombang yang berlawanan fase apabila beda fasenya memenuhi,

$\Delta\phi = \pi, 3\pi, 5\pi, \dots$

Untuk lebih memahami tentang persamaan **Gelombang Berjalan**, Anda dapat melakukan **Kegiatan diskusi** ber kelompok dengan panduan lembar kerja di bawah ini:

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (DISKUSI KELOMPOK)

Materi : **Gelombang Berjalan**

Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat menganalisis persamaan gelombang berjalan

- Diskusikan dengan teman-teman sekelompokmu mengenai video berikut!

Resume Video:

- Bagaimana persamaan simpangan gelombang berjalan? Bagaimana persamaan kecepatan gelombang berjalan? Bagaimana persamaan percepatan gelombang berjalan? Jelaskan secara fisis tentang Sudut Fase, Fase, dan beda fase!

Jawab:

- Bacalah materi tentang Gelombang Berjalan dari buku teks pelajaran atau dari sumber lain seperti internet dengan cermat dan penuh konsentrasi untuk menambah informasi tentang gelombang berjalan.

- Tuliskan hasil diskusi kalian dalam buku atau lembar kerja atau fortfolio, lalu sampaikan hasilnya dalam diskusi kelas dengan penuh percaya diri!
- Setelah melakukan kegiatan di atas, lanjutkan kegiatan dengan mempelajari contoh-contoh soal yang ada pada buku teks pelajaran atau dari sumber lainnya mengenai materi tersebut.
- ✓ Nah, setelah Anda mempelajari **Persamaan Gelombang Berjalan** dalam kehidupan sehari-hari silakan diskusikan latihan soal berikut. Jawaban hasil diskusi dicatat dalam fortfolio, dan di presentasikan perwakilan kelompok di akhir pembelajaran.
- ✓ Selamat belajar ya, semoga setelah belajar pembahasan ini, Anda dapat menyelesaikan berbagai persoalan tentang gelombang **Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner**.

Ayoo ... Berlatih !!

Contoh Soal dan Latihan Soal 9.1

Soal No. 1 dan 2 adalah Contoh Soal yang disertai pembahasan, berikutnya latihan soal di kerjakan mandiri di kolom yang disediakan, ataupun dalam buku tugas dan fortfolio!

No	Soal	Pembahasan
1	Gelombang stasioner terjadi bila ada dua gelombang menjalar dalam arah berlawanan dengan ketentuan . . . <ol style="list-style-type: none"> mempunyai fase yang sama mempunyai frekuensi yang sama mempuyai amplitudo yang sama mempunyai amplitudo maupun frekuensi yang sama mempunyai amplitudo maupun frekuensi berbeda 	kunci jawaban: A pembahasan: jika fase sama menghasilkan interferensi maksimum atau berupa perut jika fase tidak sama (beda fase = 90°) saling melemahkan/ terjadi simpul
2	Gelombang transversal pada suatu medium memiliki persamaan $y = 0,2 \sin(50\pi t - \pi x)$. x dan y dalam satuan meter, dan t dalam satuan sekon maka nilai frekuensi dan panjang gelombang pada medium tersebut berturut-turut adalah . . . <ol style="list-style-type: none"> 50 Hz dan 1 meter 50 Hz dan 0,5 meter 25 Hz dan 2 meter 25 Hz dan 1 meter 	pembahasan/penyelesaian: dari soal diketahui: $A = 0,2 \text{ m}$ $\omega = 50\pi \text{ rad/s}$ $k = \pi$ $\omega = 2\pi f$ $50\pi = 2\pi f$ $f = 25 \text{ Hz}$ $k = 2\pi/\lambda$ $\pi = 2\pi/\lambda$

No	Soal	Pembahasan
	e. 25 Hz dan 0,5 meter	$\lambda = 2 \text{ m}$
3	Salah satu ujung seutas kawat digetarkan harmonic sehingga getaran tersebut merambat ke kanan dengan cepat rambat 10 m/s. Ujung kawat mula-mula digetarkan ke atas dengan frekuensi 5 Hz dan amplitude 0,01 m. Tentukan persamaan gelombangnya!	Pembahasan:
4	Suatu gelombang sinusoidal dengan frekuensi 400 Hz memiliki cepat rambat 350 m/s. Tentukan: a. Jarak pisah antara dua titik yang berbeda fase $\pi/3$ rad. b. Beda fase pada suatu partikel yang berbeda waktu 2 ms.	Pembahasan:
5	Salah satu ujung seutas tali digetarkan harmonic sehingga getaran tersebut merambat ke kanan sepanjang tali dengan cepat rambat 10 m/s. Tentukan frekuensi dan panjang gelombang tersebut.	Pembahasan:
6	Seutas tali digetarkan naik turun terus menerus sehingga menghasilkan gelombang berjalan dari A ke B dengan kecepatan rambat 30 m/s, amplitude 15 cm, dan frekuensi 10 Hz. Titik C berada 5 m dari A. Jika titik C telah bergetar 15 kali, tentukan: a. Simpangan di C jika titik A memulai gerakannya ke atas b. Fase di C.	Pembahasan:

Sumber: www.fisikasekolahmadrasah.blogspot.com

Apabila Anda telah menyelesaikan permasalahan di atas, lapor hasilnya pada guru. Setelah itu, Anda bisa melanjutkan pada kegiatan belajar selanjutnya.