

GELOMBANG BERJALAN DAN GELOMBANG STASIONER DALAM KASUS NYATA

1. IDENTITAS

- a. Nama Mata Pelajaran : Fisika
- b. Semester : 4
- c. Kompetensi Dasar :

- 3.9 Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata
- 4.9 Melakukan percobaan gelombang berjalan dan gelombang stasioner, beserta presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya

- d. Indikator Pencapaian Kompetensi :

- 3.9.1 Memahami gelombang berjalan dan gelombang stasioner melalui pengamatan demonstrasi menggunakan slinki/ tayangan video/animasi.
- 3.9.2 Menentukan persamaan gelombang berjalan
- 3.9.3 Menentukan persamaan gelombang stasioner
- 3.9.4 Menganalisis besaran fisis gelombang berjalan dalam kasus nyata.
- 3.9.5 Menganalisis besaran fisis gelombang stasioner dalam kasus nyata.
- 4.9.1 Mempersiapkan percobaan Melde.
- 4.9.2 Melakukan percobaan Melde untuk menemukan hubungan cepat rambat gelombang dan tegangan tali secara berkelompok
- 4.9.3 Membuat laporan tertulis hasil praktikum dan mempresentasikannya.

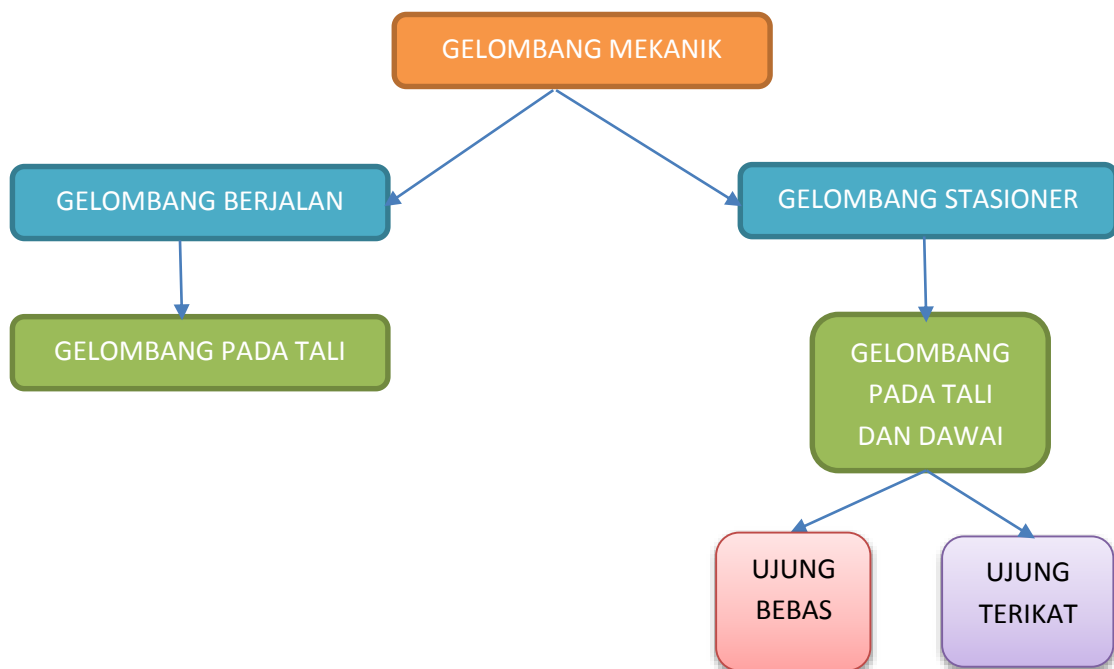
- e. Materi Pokok : Besaran-besaran Fisis pada Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner
- f. Alokasi Waktu : 4 JP x 3
- g. Tujuan Pembelajaran :

Melalui model pembelajaran Discovery learning dengan metode diskusi, tanya jawab, melakukan percobaan dan melaporkan hasilnya dalam presentasi, peserta didik dapat menganalisis Besaran-besaran Fisis pada Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner dalam memecahkan masalah yang kontekstual dan melakukan percobaan gelombang berjalan dan gelombang stasioner dengan rasa ingin tahu, jujur, peduli, dan bertanggung jawab, sehingga dapat mengamalkan ajaran agama yang dianutnya, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas (4C).

h. Materi Pembelajaran

Pengetahuan faktual	Dawai gitar ketika dipetik membentuk sebuah gelombang stasioner. Tali yang diikat salah satu ujungnya ketika digetarkan naik turun pada ujung lainnya akan menghasilkan gelombang berjalan.
Konseptual	Besaran fisis pada gelombang berjalan dan gelombang stasioner.
Prosedural	Langkah kerja percobaan Melde.
Metakognitif	Menduga kekeliruan dan rekomendasi untuk memperbaiki pelaksanaan percobaan agar hasilnya lebih mendekati kebenaran.

2. PETA KONSEP



3. KEGIATAN PEMBELAJARAN

a. Petunjuk Umum Penggunaan UKBM

1. Melalui UKBM ini Kalian akan mengembangkan kemampuan bernalar untuk menganalisis besaran-besaran pada gelombang berjalan dan gelombang stasioner agar dapat menyelesaikan masalah kontekstual dan melaporkan hasilnya melalui presentasi sehingga Kalian akan terlatih **berkomunikasi** dengan baik. Aktivitas berpikir yang akan kalian latih dalam UKBM ini adalah menganalisis permasalahan kontekstual, mengevaluasi strategi penyelesaian masalah menggunakan matematika, dan/atau merumuskan persamaan matematika dari permasalahan tersebut. Untuk itu, Kalian harus belajar dengan **sabar dan tekun** sehingga Kalian bisa tahu, mau, dan mampu melakukan **aktifitas berpikir tinggi** melalui belajar Fisika ini.

2. **Baca dan pahami** materi dari Buku Teks Pelajaran (BTP) dan sumber lainnya.
 - a. Buku Siswa Fisika XI untuk SMA/ MA Kelas XI, A.P Nugroho, Indarti, N.H Syifa, Mediatama, Surakarta: 2016, halaman 193-205.
 - b. Buku atau sumber lain yang sekiranya berkaitan dengan materi Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner. Untuk keperluan ini Kalian boleh mencarinya di perpustakaan atau browsing internet.
3. **Kerjakan UKBM** ini di buku kerja atau langsung mengisikan pada bagian yang telah disediakan. Kalian bisa bekerja sendiri, namun akan lebih baik apabila bekerjasama dengan teman lain sekaligus berlatih untuk berkolaborasi dan berkomunikasi dengan baik.
4. Kalian dapat **belajar bertahap dan berlanjut** melalui kegiatan belajar 1, 2, dan 3. Jika sudah melalui tahapan tersebut silahkan kalian berlatih soal sebagai persiapan mengikuti tes formatif dengan mengerjakan latihan soal dari guru kalian.
5. Kalian boleh sendiri atau mengajak teman lain yang sudah siap untuk **mengikuti tes formatif agar Anda dapat belajar ke UKBM berikutnya.**

b. Pendahuluan

Pernahkah kalian memetic dawai gitar?

Dawai gitar yang dipetik oleh gitaris dalam suatu pertunjukan begitu merdu didengar. Pernahkah kalian menyadari bahwa dawai gitar yang dipetik membentuk sebuah gelombang? Gelombang apakah yang terbentuk?

Nah, untuk mengetahui itu semua pelajilah materi ini dengan penuh kesungguhan dan keingintahuan yang tinggi.



c. Kegiatan Inti

Ayo.....ikuti kegiatan belajar berikut dengan penuh kesabaran, rasa ingin tahu yang tinggi dan penuh konsentrasi!!!

Kegiatan Belajar 1

Perhatikan cuplikan video pada alamat berikut:

<https://www.youtube.com/watch?v=DS1gTwLIgVE>

Diskusikan bersama kelompok kalian tentang video tersebut. Bagaimana persamaan simpangan gelombang berjalan? Bagaimana persamaan kecepatan gelombang berjalan? Bagaimana persamaan percepatan gelombang berjalan? Jelaskan tentang Sudut Fase, Fase, dan beda fase!

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 siswa, lalu sampaikan hasilnya dalam diskusi kelas dengan penuh percaya diri!

Setelah melakukan kegiatan di atas, lanjutkan kegiatan kalian dengan mempelajari contoh-contoh soal yang ada pada buku teks pelajaran atau dari sumber lainnya mengenai materi tersebut.

Bagaimana pemahaman kalian setelah mempelajari contoh-contoh soal yang berkaitan dengan materi Gelombang Berjalan? Agar lebih mantap lagi, kerjakan soal-soal pada kegiatan **Ayo Berlatih 1** dengan sungguh-sungguh.

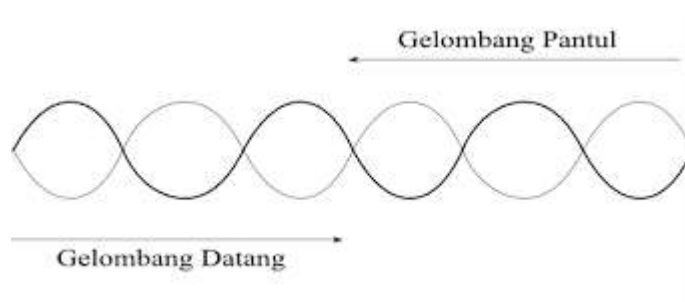
Ayo Berlatih 1

1. 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!
2. 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.
3. 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.
4. Ujung seutas tali digetarkan harmonic dengan periode 0,5 s dan amplitude 6 cm. Getaran ini merambat ke kanan sepanjang tali dengan cepat rambat 100 cm/s. Tentukan sudut fase gelombang!
5. 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.

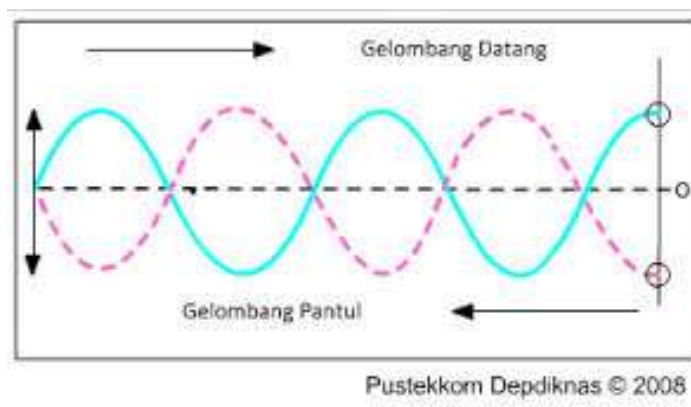
Setelah selesai mengerjakan soal-soal pada **Ayo Berlatih 1** laporkan hasilnya pada guru kalian. Setelah itu lanjutkan dengan **Kegiatan Belajar 2**.

Kegiatan Belajar 2

Perhatikan gambar berikut.



Gambar a.



Gambar b.

Apa yang kalian dapat sampaikan dari gambar tersebut? Bagaimana gelombang tersebut terbentuk? Besaran-besaran apa saja yang ada pada gelombang tersebut? Jelaskan perbedaan antara keduanya! Tuliskan persamaan dari kedua bentuk gelombang tersebut!

Diskusikan bersama kelompok kalian dengan penuh tanggung jawab, rasa ingin tahu, dan santun

Bacalah materi Gelombang Stasioner dari buku teks pelajaran atau dari sumber lain seperti internet dengan cermat dan penuh konsentrasi untuk menambah informasi mengenai gelombang stasioner. Catat hasilnya dalam buku catatan kalian.

Setelah melakukan kegiatan mencari informasi, diskusi dan presentasi lanjutkan kegiatan kalian dengan mempelajari contoh-contoh soal yang ada pada buku teks pelajaran atau dari sumber lainnya mengenai materi tersebut.

Bagaimana pemahaman kalian setelah mempelajari contoh-contoh soal tentang Karakteristik Gelombang Stasioner? Agar lebih mantap lagi, kerjakan soal-soal pada kegiatan **Ayo Berlatih 2** dengan sungguh-sungguh. Tetap semangat ya....

Ayo Berlatih 2

1. Sebuah tali salah satu ujungnya digetarkan terus menerus dan ujung lainnya terikat kuat. Jika amplitudo yang diberikan adalah 10 cm, frekuensi 4 Hz dan cepat rambat gelombang pada tali 4 m/s, tentukanlah:
 - a. Amplitudo sebuah titik yang berjarak 1 m dari titik ikat.
 - b. Jarak simpul ke-3 dari ujung terikat.
 - c. jarak perut ke-2 dari ujung terikat.
2. Pada tali yang panjangnya 2 m dan ujungnya terikat pada tiang ditimbulkan gelombang stasioner. Jika terbentuk 5 gelombang penuh, hitunglah letak perut yang ke tiga dihitung dari ujung terikat.
3. Seutas kawat bergetar menurut persamaan :
$$y = 0,50 \text{ cm} \sin \left[\left(\frac{\pi}{3} \text{ cm}^{-1} \right) x \right] \cos \left[(40\pi \text{ s}^{-1}) t \right]$$
Tentukan jarak perut ketiga dari titik $x = 0$.
4. Akibat adanya pemantulan, terbentuk gelombang stasioner dengan persamaan:
$$y = 0,5 \sin (0,4 \pi x) \cos \pi(10t - 4) \text{ meter}$$
Dari persamaan di atas, hitunglah kelajuan gelombang pantulnya.
5. Suatu gelombang stasioner mempunyai persamaan : $y = 0,2 \cos 5\pi x \sin 10\pi t$ (y dan x dalam meter dan t dalam waktu). Hitung jarak antara perut dan simpul yang berturut-turut pada gelombang tersebut.

Setelah selesai mengerjakan soal-soal pada **Ayo Berlatih 2** laporkan hasilnya pada guru kalian.

Kegiatan Belajar 3

Salah satu contoh penerapan gelombang stasioner pada ujung terikat adalah pada percobaan Melde. Pernahkah kalian mendengar tentang percobaan Melde? Apa tujuan dari percobaan Melde? Untuk menjawabnya, maka lakukan unjuk kerja berikut!

Pelajari cuplikan video pada alamat berikut:

https://www.youtube.com/watch?v=FfgjxMgi_ac
<https://www.youtube.com/watch?v=pvX5y95Sye0>

Setelah itu lakukan percobaan Melde ini bersama kelompok kalian. Lakukan percobaan dengan rasa ingin tahu, mandiri, sopan, dan penuh tanggung jawab. Buat laporan sesuai dengan format yang telah ditentukan dan presentasikan hasilnya di depan kelas dengan penuh percaya diri.

d. Penutup

Bagaimana Kalian sekarang?

Setelah Kalian belajar bertahap dan berlanjut melalui kegiatan belajar 1, 2 dan 3, berikut diberikan Tabel untuk mengukur diri Kalian terhadap materi yang sudah Kalian pelajari. Jawablah **sejujurnya** terkait dengan penguasaan materi pada UKBM ini pada Tabel berikut.

Tabel Refleksi Diri Pemahaman Materi

No	Aspek	Paham	Belum Paham
1.	Gelombang Berjalan		
2.	Gelombang Stasioner ujung terikat		
3.	Gelombang Stasioner ujung bebas		

Jika menjawab “Belum Paham” pada salah satu pertanyaan di atas, maka pelajarilah kembali materi tersebut dalam Buku Teks Pelajaran (BTP) dan pelajari ulang kegiatan belajar 1, 2 dan 3 yang sekiranya perlu Kalian ulang dengan bimbingan Guru atau teman sejawat. **Jangan putus asa untuk mengulang lagi!** Dan apabila Kalian menjawab “Paham” pada semua pertanyaan, maka lanjutkan kegiatan berikut.

Dimana posisi Kalian?



Ukurlah diri Kalian dalam menguasai materi Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner dalam rentang **0 – 100**, tuliskan ke dalam kotak yang tersedia.

SKOR : 

Setelah Kalian menuliskan tingkat penguasaan terhadap materi Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner, lanjutkan kegiatan berikut untuk mengevaluasi penguasaan Kalian!

Kerjakan latihan soal evaluasi yang diberikan oleh guru kalian.

Ini adalah bagian akhir dari UKBM materi Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner, mintalah tes formatif kepada Guru Anda sebelum belajar ke UKBM berikutnya. **Sukses untuk Kalian!!!**