

Nama pembuat Rencana Pembelajaran:

Rizki Fauzan, S.Pd.

Nama Sekolah/Instansi pembuat Rencana Pembelajaran:

SMA NEGERI 1 MOGA

Surel pembuat Rencana Pembelajaran:

rizkifauzan997@gmail.com

jenjang apa dan kelas:

SMA IPA Kelas XI Semester II

Topik/Tema Pembelajaran:

Gelombang Berjalan

A. Kompetensi Inti

- **KI-1: Menghayati dan mengamalkan** ajaran agama yang dianutnya.
- **KI-2: Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.9 Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata	3.9.1.Menganalisis persamaan-persamaan gelombang berjalan 3.9.2.Memecahkan permasalahan gelombang berjalan
4.9 Melakukan percobaan gelombang berjalan dan gelombang stasioner, beserta presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya	4.9.1.Melakukan percobaan Melde untuk menemukan hubungan cepat rambat gelombang dan tegangan tali secara berkelompok 4.9.2.Menganalisis hasil percobaan Melde untuk menemukan hubungan cepat rambat gelombang dan tegangan tali. 4.9.3.Membuat laporan tertulis hasil praktikum dan mempresentasikannya

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMAN 1 Moga	Kelas/Semester : XI / II(Ganap)
Mata Pelajaran : Fisika	Alokasi Waktu : 2 x 30 Menit (Pertemuan ke-2)
Materi Pokok : Gelombang Berjalan dan Stasioner	KD : 3.9 dan 4.9

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Melalui kegiatan pengamatan video atau animasi menggunakan simulasi *Phet* dengan metode tanya jawab, peserta didik secara kritis-kreatif dapat menganalisis persamaan gelombang berjalan dengan benar dan mengembangkan sikap tanggung jawab
2. Melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab dengan dibimbing guru, peserta didik dapat memecahkan permasalahan gelombang berjalan dengan benar

Media	Alat/Bahan	Sumber Belajar
<ul style="list-style-type: none"> <i>Whatsapp, Google classroom, zoom, google forms, quizzz.</i> Slide presentasi (ppt) 	<ul style="list-style-type: none"> Laptop, Handphone, tablet 	<ul style="list-style-type: none"> Buku guru dan siswa Modul, bahan ajar, internet, simulasi <i>Phet</i>, dan rumah belajar kemdikbud

B. KEGIATAN PEMBELAJARAN

("Blended Learning" model flipped-classroom menggunakan metode discovery learning)

Tahap Pembelajaran/Kegiatan Pembelajaran		Online
Tatap Muka		Online
Pendahuluan		
1.	Peserta didik memberi salam, berdoa, menyanyikan lagu nasional (PPK: Religious)	<i>Chatt room melalui google classroom</i>
2.	Guru mengecek kehadiran peserta didik dan memberi motivasi	
3.	Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan	
4.	Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran	
5.	Guru mengingatkan peserta didik untuk tidak melakukan <i>bullying</i>	
Kegiatan Inti		
Tahap-1 Stimulation (Pemberian Rangsangan)		
	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik diberi motivasi dan panduan untuk melihat dan mengamati simulasi <i>Phet</i> Gelombang Berjalan (arah penjalaran gelombang, amplitudo, frekuensi, dan bentuk gelombang). Peserta didik diberi bahan bacaan terkait materi Gelombang Berjalan (<i>Literasi</i>) 	<i>Upload bahan pada google classroom (materi), Chatt room</i>
Tahap-2 Statement (Identifikasi masalah)		
	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin hal yang belum dipahami, dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik. Pertanyaan ini harus tetap berkaitan dengan materi Gelombang Berjalan (<i>Hots, Critical thinking</i>) 	<i>Searching pada rumah belajar kemdikbud (mencari), Chatt room</i>
Tahap-3 Data collection (Pengumpulan Data)		
	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk mendiskusikan, mengumpulkan informasi besaran gelombang berjalan (amplitudo, frekuensi dan panjang gelombang) pada simulasi <i>Phet</i>, dan saling bertukar informasi mengenai Gelombang Berjalan (<i>Collaboration</i>) 	<i>Chatt room melalui google classroom</i>
Tahap-4 Data processing (Pengolahan Data)		
	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik dengan bimbingan guru menemukan persamaan gelombang berdasarkan data yang sudah diperoleh dari hasil pengamatan dengan menggunakan simulasi <i>Phet</i> Peserta didik membandingkan dua persamaan gelombang yang sudah diperoleh terhadap besaran cepat rambat gelombang (<i>Problem Solving</i>) 	<i>Chatt room melalui google classroom</i>
Tahap-5 Verification (Pembuktian)		
	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mempresentasikan hasil kerja kelompok atau individu secara klasikal, mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan kemudian ditanggapi kembali oleh kelompok atau individu yang mempresentasikan (<i>Communication</i>) 	<i>Vicon menggunakan Aplikasi zoom</i>
Tahap-6 Generalization (menarik kesimpulan)		
	<ul style="list-style-type: none"> Guru dan peserta didik membuat kesimpulan tentang hal-hal yang telah dipelajari terkait Gelombang Berjalan Peserta didik kemudian diberi kesempatan untuk menanyakan kembali hal-hal yang belum dipahami (<i>Crativity</i>) 	<i>Chatt room melalui google classroom</i>
Penutup		
1.	Guru bersama peserta didik merefleksikan pengalaman belajar	<i>Chatt room melalui google classroom</i>
2.	Guru memberikan penilaian lisan secara acak dan singkat	
3.	Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya dan berdoa	


C. PENILAIAN HASIL PEMBELAJARAN

- Pengetahuan : Tulis dalam bentuk Pilihan Ganda (*Google Froms, quizzz*) dan Tugas
- Keterampilan : Unjuk Kerja, Penilaian Produk, (peserta didik mengirimkan tugas melalui Email)
- Penilaian Sikap : Lembar pengamatan dan angket tertutup

Mengetahui
Kepala Sekolah


Dra. Tiik Isfiqomah, M.Pd.
 NIP. 19680304 199302 2 001

Moga, Januari 2022
Guru Mata Pelajaran,


Rizki Fauzan, S.Pd.
 NIP. 19920812 201902 1 005

Matrik metode penilaian dan kegiatan pembelajaran
“Blended Learning”

No	Tujuan Pembelajaran	Tugas dan Penilaian		Kegiatan Pembelajaran					
		Online	Tatap Muka	Interaksi peserta didik dengan materi pembelajaran		Interaksi antar peserta didik		Interaksi peserta didik dengan guru	
				Online	Tatap Muka	Online	Tatap Muka	Online	Tatap Muka
1	Melalui kegiatan pengamatan video atau animasi menggunakan simulasi Phet dengan metode tanya jawab, peserta didik secara kritis-kreatif dapat menganalisis persamaan gelombang berjalan dengan benar dan mengembangkan sikap tanggung jawab	<i>Searching Chat group online</i>	<i>Diskusi kelompok</i>	<i>Chat room and share link</i>	<i>Mempe lajari materi secara berkelompok</i>	<i>Chatting Sharing lin</i>	<i>Diskusi kelompok</i>	<i>Chat room</i>	<i>Presentasi hasil Umpan balik</i>
3	Melalui kegiatan diskusi dan tanya jawab dengan dibimbing guru, peserta didik dapat memecahkan permasalahan gelombang berjalan dengan benar	<i>Chat group online Upload tugas</i>	<i>Diskusi kelompok</i>	<i>Chat room Sharing link Upload materi dan tugas</i>	<i>Diskusi kelompok</i>	<i>Chatting Sharing lin</i>	<i>Diskusi kelompok</i>	<i>Chat room</i>	<i>Presentasi hasil Umpan balik</i>

LAMPIRAN RPP

INSTRUMEN PENILAIAN RPP GELOMBANG BERJALAN PERTEMUAN 2

1) Sikap

Instrumen penilaian Proses saat berdiskusi dapat dilihat pada instrumen penilaian ujian keterampilan berbicara sebagai berikut:

Instrumen Penilaian Diskusi

No	Aspek yang Dinilai	100	75	50	25
1	Penguasaan materi diskusi				
2	Kemampuan menjawab pertanyaan				
3	Kemampuan mengolah kata				
4	Kemampuan menyelesaikan masalah				

Keterangan :

- 100 = Sangat Baik
- 75 = Baik
- 50 = Kurang Baik
- 25 = Tidak Baik

Jurnal Penilaian Sikap

Dibuatkan jurnal harian tentang kejadian istimewa yang dilakukan oleh siswa pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung.

Contoh: Jurnal Penilaian Sikap:

Hari/Tanggal:

No.	Nama	Uraian Kejadian Istimewa	Rencana Tindakan/Pembinaan

Penilaian Observasi

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut contoh instrumen penilaian sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		BS	JJ	TJ	DS			
1	Narendra Herdi	75	75	50	75	275	68,75	C
2	

Keterangan :

- BS : Bekerja Sama
- TT : Kemandirian
- TJ : Tanggung Jawab
- DS : Disiplin

Catatan :

1. Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai dikalikan jumlah kriteria = $100 \times 4 = 400$
2. Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai = $275 : 4 = 68,75$
3. Kode nilai / predikat :
 - 75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)
 - 50,01 – 75,00 = Baik (B)
 - 25,01 – 50,00 = Cukup (C)
 - 00,00 – 25,00 = Kurang (K)

RUBRIK PENILAIAN SIKAP

No	Aspek Penilaian	Pensekoran			
		4	3	2	1
1	Bekerja Sama	Dapat bekerja sama sesama dalam kelompok tanpa pengawasan guru	Bisa bekerja sama dalam kelompok dengan sedikit pengawasan guru	Dapat bekerjasama dalam kelompok selama diawasi guru	Tidak dapat bekerja sama dengan teman dalam kelompok
2	Kemandirian	Dapat belajar sendiri tanpa pengawasan guru	Dapat belajar sendiri dengan pengawasan guru	Kadang-kadang dapat belajar mandiri	Kadang-kadang mandiri jika diawasi
3	Tanggung Jawab	Dapat bertanggung jawab dalam segala kewajiban	Bertanggung jawab hanya sebagian saja	Kadang-kadang bertanggung jawab jika diawasi	Bertanggung jawab selama menguntungkan dan diawasi
4	Disiplin	Mentaati semua peraturan kerja secara konsisten tanpa instruksi dan pengawasan guru	Mentaati semua peraturan kerja secara konsisten dengan sedikit pengawasan dari guru	Mentaati semua peraturan kerja dengan pengawasan guru	Peraturan kadang-kadang dilanggar meskipun diawasi oleh guru

Link Penilaian Sikap:

http://bit.ly/Link_Penilaian_Sikap

2) Keterampilan

Format observasi Penilaian Unjuk Kerja

No	Nama Siswa	Aspek yang dinilai				Skor Total
		I	II	III	IV	

Keterangan:

I : Perencanaan

II : Proses

III : Kualitas produk kerja

IV : Sikap/Etos kerja

Catatan :

1. Skor observasi

$$Nilai = \frac{Jumlah\ Skor\ Perolehan}{Skor\ maksimum} \times 100 = \dots$$

2. Kode nilai / predikat :

75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)

50,01 – 75,00 = Baik (B)

25,01 – 50,00 = Cukup (C)

00,00 – 25,00 = Kurang (K)

Rubrik Penilaian Keterampilan Ujuk Kerja

Nama :

Kelas :

No	Komponen/Sub Komponen	Pencapaian Kompetensi			
		Tidak	Ya		
		Skor: 0	Kurang Skor: 1	Cukup Skor: 2	Baik Skor: 3
1	2	3	4	5	6
I	Perencanaan				
	1.1. Perumusan hipotesis dari pengamatan awal				
	Skor Komponen :				
	Skor maksimum: 3				
II	Proses (Sistematika & Cara Kerja)				
	2.1. Mengamati fenomena pada percobaan				
	2.2. Memasukkan data ke dalam tabel				
	2.3. Menjawab analisa data				
	Skor Komponen :				
Skor maksimum: 9					
III	Hasil Kerja				
	1.1. Membuktikan hipotesis dengan hasil percobaan				
	1.2. Merumuskan kesimpulan				
	Skor Komponen :				
Skor maksimum: 6					
IV	Sikap Kerja				
	4.1. Keterampilan menyajikan grafik				
	4.2. Tanggung jawab				
	4.3. Kedisiplinan kerja				
	4.4. Inisiatif dalam bekerja				
	4.5. Kemandirian dalam bekerja				
	Skor Komponen :				
Skor maksimum: 15					

$$Nilai = \frac{\sum Skor Perolehan}{Skor Maksimal} \times 100$$

3) Pengetahuan

a. Tes Tulis : Pilihan Ganda

1. KISI-KISI SOAL

Jenis sekolah : SMA
Jumlah soal : 5
Mata pelajaran : Fisika
Bentuk soal/tes : Pilihan Ganda
Penyusun : Rizki Fauzan
Alokasi waktu : 10 Menit

Kisi-Kisi Penulisan Soal

No.	Kompetensi Dasar	IPK	Materi Pokok	Indikator Soal	Level	Bentuk Soal	Nomor Soal
1	2	3	4	5	6	7	8
1	3.9. Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata	Menganalisis persamaan-persamaan gelombang berjalan	Gelombang Berjalan	Disajikan dua persamaan gelombang berjalan, peserta didik dapat memilih perbandingan besaran fisis (amplitudo, kecepatan, frekuensi, dan panjang gelombang) pada dua persamaan gelombang dengan benar	Penalaran L3	Pilihan Ganda (PG)	1
2	3.9. Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata	Menganalisis persamaan-persamaan gelombang berjalan	Gelombang Berjalan	Disajikan persamaan dan empat pernyataan dari persamaan gelombang berjalan, peserta didik dapat memilih besaran fisis gelombang (amplitudo, kecepatan, frekuensi, dan panjang gelombang) dengan tepat	Penalaran L3	Pilihan Ganda (PG)	2
3	3.9. Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata	Menganalisis persamaan-persamaan gelombang berjalan	Gelombang Berjalan	Disajikan persamaan dan empat pernyataan dari persamaan gelombang berjalan, peserta didik dapat memilih besaran fisis gelombang (amplitudo, kecepatan, frekuensi, dan panjang gelombang) dengan tepat	Penalaran L3	Pilihan Ganda (PG)	3
4	3.9. Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata	Memecahkan permasalahan gelombang berjalan	Gelombang Berjalan	Disajikan narsi sebuah tali yang salah satu ujungnya digetarkan terus menerus dengan amplitudo, periode, dan kecepatan tertentu, peserta didik dapat menentukan persamaan gelombang secara tepat	Penalaran L3	Pilihan Ganda (PG)	4

5	3.9. Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata	Memecahkan permasalahan gelombang berjalan	Gelombang Berjalan	Disajikan gambar grafik gelombang mekanik hubungan simpangan terhadap waktu, peserta didik dapat menentukan persamaan gelombang secara tepat	Penalaran L3		5
---	--	--	--------------------	--	--------------	--	---

2. KARTU SOAL

KARTU SOAL PILIHAN GANDA

KARTU SOAL NOMOR 1 (PILIHAN GANDA)	
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI /II
Kompetensi Dasar	3.9. Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata
Materi	Gelombang Berjalan
Indikator Soal	Disajikan dua persamaan gelombang berjalan, peserta didik dapat memilih perbandingan besaran fisis (amplitudo, kecepatan, frekuensi, dan panjang gelombang) pada dua persamaan gelombang dengan benar
Level Kognitif	Penalaran L3
<p>Dua buah gelombang mekanik memiliki persamaan gelombang sebagai berikut:</p> $y_A = 0,2 \sin(10\pi t - 4\pi x)$ $y_B = 0,2 \sin(10\pi t + 3\pi x)$ <p>Pernyataan yang tepat adalah ...</p> <p>A. Kedua gelombang memiliki amplitudo dan kecepatan gelombang yang berbeda.</p> <p>B. Gelombang A memiliki kecepatan yang lebih kecil dari gelombang B</p> <p>C. Kedua gelombang merambat dengan arah dan kecepatan yang sama</p> <p>D. Kedua gelombang memiliki frekuensi yang berbeda</p> <p>E. Kedua gelombang memiliki panjang gelombang yang sama</p>	

NO SOAL	KUNCI/KRITERIA JAWABAN	SKOR
1	B	1

**KARTU SOAL NOMOR 2
(PILIHAN GANDA)**

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI /II

Kompetensi Dasar	3.9. Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata
Materi	Gelombang Berjalan
Indikator Soal	Disajikan persamaan dan empat pernyataan dari persamaan gelombang berjalan, peserta didik dapat memilih besaran fisis gelombang (amplitudo, kecepatan, frekuensi, dan panjang gelombang) dengan tepat
Level Kognitif	Penalaran (L3)

Persamaan gelombang berjalan:

$$y = 2 \sin 2\pi(4t - 2x) \text{ meter}$$

dengan t dalam sekon dan x dalam meter.

1. Amplitudo gelombang 20 m.
2. Panjang gelombang 5 m.
3. Frekuensi gelombang 4 Hz
4. Cepat rambat gelombang 2 m/s.

Dua pernyataan di atas yang benar adalah

- A. (1) dan (2)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (3)
- D. (2) dan (4)
- E. (3) dan (4)

NO SOAL	KUNCI/KRITERIA JAWABAN	SKOR
2	E	1

**KARTU SOAL NOMOR 3
(PILIHAN GANDA)**

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI /II

Kompetensi Dasar	3.9. Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata
Materi	Gelombang Berjalan
Indikator Soal	Disajikan persamaan dan empat pernyataan dari persamaan gelombang berjalan, peserta didik dapat memilih besaran fisis gelombang (amplitudo, kecepatan, frekuensi, dan panjang gelombang) dengan tepat
Level Kognitif	Penalaran (L3)

Suatu gelombang dinyatakan dengan persamaan $y = 0,20 \sin 0,40\pi(x - 60t)$. Bila semua jarak diukur dalam cm dan waktu dalam sekon perhatikan pernyataan berikut!

- (1) panjang gelombangnya bernilai 5 cm
- (2) frekuensi gelombangnya bernilai 12 Hz
- (3) gelombang menjalar dengan kecepatan 60 cm s^{-1}
- (4) simpangan gelombang 0,1 cm pada posisi $x = \frac{35}{12}$ cm dan saat $t = \frac{1}{24}$ sekon

Pernyataan di atas yang benar adalah

- A. 1), 2), dan 3)
- B. 1) dan 3)
- C. 2) dan 4)
- D. 4) saja
- E. Semua benar**

NO SOAL	KUNCI/KRITERIA JAWABAN	SKOR
3	E	1

**KARTU SOAL NOMOR 4
(PILIHAN GANDA)**

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI /II

Kompetensi Dasar	3.9. Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata
Materi	Gelombang Berjalan
Indikator Soal	Disajikan narsi sebuah tali yang salah satu ujungnya digetarkan terus menerus dengan amplitudo, periode, dan kecepatan tertentu, peserta didik dapat menentukan persamaan gelombang secara tepat
Level Kognitif	Penalaran (L3)

Sebuah tali yang panjang dibentangkan horisontal, apabila salah satu ujungnya digetarkan terus-menerus dengan periode 2 s dengan amplitudo 40 cm, sehingga pada tali merambat gelombang transversal dengan kecepatan 2 m/s. Sebuah titik P terletak pada jarak 1 m dari ujung yang digetarkan. Bentuk persamaan simpangan titik P tersebut jika gelombang menjalar dari kiri ke arah kanan dan awalnya gelombang bergerak ke atas adalah...

- A. $y_p = 0,4 \sin(10\pi t - \pi x)$ meter
- B. $y_p = 0,2 \sin(10\pi t - \pi x)$ meter
- C. $y_p = 0,4 \sin\left(\pi t - \frac{1}{2}\pi x\right)$ meter
- D. $y_p = 0,2 \sin\left(\pi t - \frac{1}{2}\pi x\right)$ meter
- E. $y_p = 0,4 \sin\frac{1}{2}\pi(t - x)$ meter

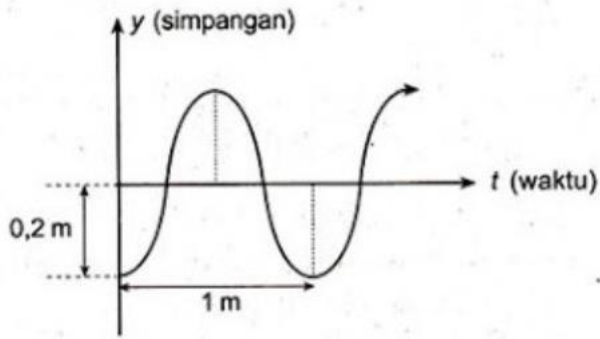
NO SOAL	KUNCI/KRITERIA JAWABAN	SKOR
4	C	1

**KARTU SOAL NOMOR 5
(PILIHAN GANDA)**

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI /II

Kompetensi Dasar	3.9. Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata
Materi	Gelombang Berjalan
Indikator Soal	Disajikan gambar garfik gelombang mekanik hubungan simpangan terhadap waktu, peserta didik dapat menentukan persamaan gelombang secara tepat
Level Kognitif	Penalaran (L3)

Perhatikan grafik gelombang berikut:



Gambar di atas merupakan grafik simpangan dari seutas tali yang digetarkan salah satu ujungnya sehingga membentuk sebuah gelombang berjalan ke arah kanan yang memiliki kecepatan rambat sebesar 4 m/s. Persamaan gelombang tali yang tepat adalah...

- A. $y = 0,2 \sin(10\pi t - \pi x - \frac{\pi}{2})$ meter
- B. $y = 0,2 \sin(10\pi t + \pi x - \frac{\pi}{2})$ meter
- C. $y = 0,2 \sin(8\pi t - \pi x + \frac{\pi}{2})$ meter
- D. $y = 0,2 \sin(8\pi t + \pi x - \frac{\pi}{2})$ meter
- E. $y = 0,2 \sin(8\pi t - \pi x - \frac{\pi}{2})$ meter

NO SOAL	KUNCI/KRITERIA JAWABAN	SKOR
5	B	1

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{5} \times 1$$

TEST FORMATIF KEGIATAN BELAJAR 2

GELOMBANG BERJALAN

Petunjuk Mengerjakan

1. Tulis nama, No Presensi, dan Kelas Pada Formulir aplikasi *quizizz*.
2. Waktu dalam mengerjakan soal 10 menit dengan 5 soal Pilihan Ganda
3. Kerjakan dengan jujur, teliti dan penuh tanggung jawab. Tidak boleh menanyakan atau memberikan jawaban kepada teman jika hal tersebut dilanggar maka diberikan nilai **NOL**
4. Untuk mengerjakan soal masukan alamat *link* berikut pada browser kalian di *handpund*

<https://quizizz.com/join?gc=01575497>

1. Dua buah gelombang mekanik memiliki persamaan gelombang sebagai berikut:

$$y_A = 0,2 \sin(10\pi t - 4\pi x)$$

$$y_B = 0,2 \sin(10\pi t + 3\pi x)$$

Pernyataan yang tepat adalah ...

- A. Kedua gelombang memiliki amplitudo dan kecepatan gelombang yang berbeda.
- B. Gelombang A memiliki kecepatan yang lebih kecil dari gelombang B**
- C. Kedua gelombang merambat dengan arah dan kecepatan yang sama
- D. Kedua gelombang memiliki frekuensi yang berbeda
- E. Kedua gelombang memiliki panjang gelombang yang sama

2. Persamaan gelombang berjalan:

$$y = 2 \sin 2\pi(4t - 2x) \text{ meter}$$

dengan t dalam sekon dan x dalam meter.

1. Amplitudo gelombang 20 m.
2. Panjang gelombang 5 m.
3. Frekuensi gelombang 4 Hz
4. Cepat rambat gelombang 2 m/s.

Dua pernyataan di atas yang benar adalah

- A. (1) dan (2)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (3)
- D. (2) dan (4)
- E. (3) dan (4)**

3. Suatu gelombang dinyatakan dengan persamaan $y = 0,20 \sin 0,40\pi(x - 60t)$. Bila semua jarak diukur dalam cm dan waktu dalam sekon perhatikan pernyataan berikut!

- (1) panjang gelombangnya bernilai 5 cm

- (2) frekuensi gelombangnya bernilai 12 Hz
- (3) gelombang menjalar dengan kecepatan 60 cm s^{-1}
- (4) simpangan gelombang 0,1 cm pada posisi $x = \frac{35}{12} \text{ cm}$ dan saat $t = \frac{1}{24}$ sekon

Pernyataan di atas yang benar adalah

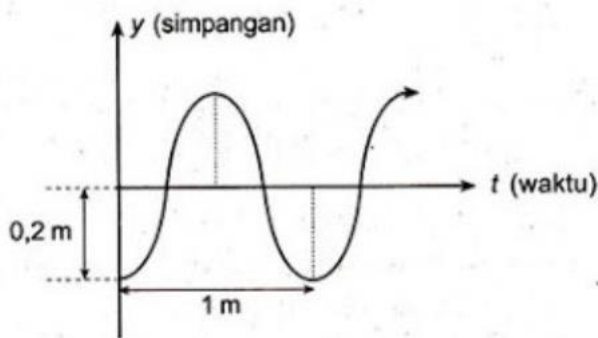
- A. 1), 2), dan 3)
- B. 1) dan 3)
- C. 2) dan 4)
- D. 4) saja

E. Semua benar

4. Sebuah tali yang panjang dibentangkan horisontal, apabila salah satu ujungnya digetarkan terus-menerus dengan periode 2 s dengan amplitudo 40 cm, sehingga pada tali merambat gelombang transversal dengan kecepatan 2 m/s. Sebuah titik P terletak pada jarak 1 m dari ujung yang digetarkan. Bentuk persamaan simpangan titik P tersebut jika gelombang menjalar dari kiri ke arah kanan dan awalnya gelombang bergerak ke atas adalah...

- A. $y_P = 0,4 \sin(10\pi t - \pi x) \text{ meter}$
- B. $y_P = 0,2 \sin(10\pi t - \pi x) \text{ meter}$
- C. $y_P = 0,4 \sin\left(\pi t - \frac{1}{2}\pi x\right) \text{ meter}$**
- D. $y_P = 0,2 \sin\left(\pi t - \frac{1}{2}\pi x\right) \text{ meter}$
- E. $y_P = 0,4 \sin\frac{1}{2}\pi(t - x) \text{ meter}$

5. Perhatikan grafik gelombang berikut:



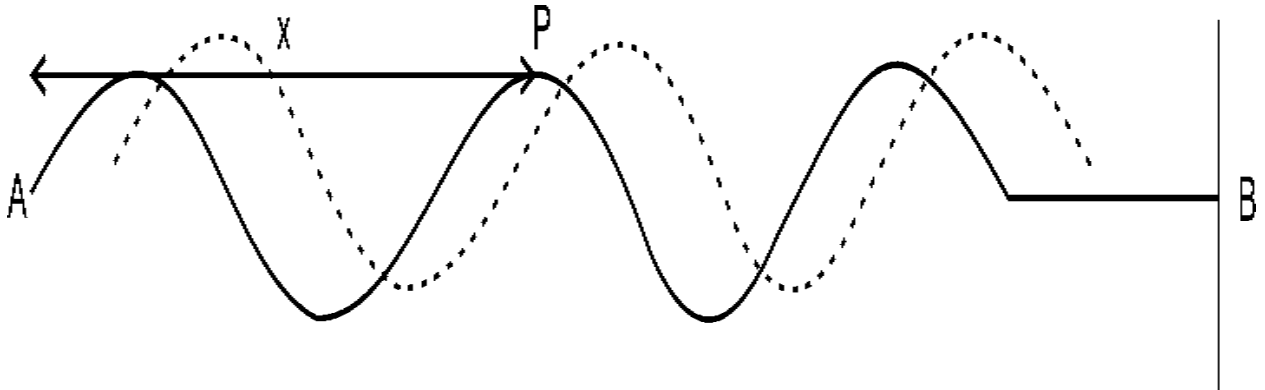
Gambar di atas merupakan grafik simpangan dari seutas tali yang digetarkan salah satu ujungnya sehingga membentuk sebuah gelombang berjalan ke arah kanan yang memiliki kecepatan rambat sebesar 4 m/s. Persamaan gelombang tali yang tepat adalah...

- A. $y = 0,2 \sin(10\pi t - \pi x - \frac{\pi}{2}) \text{ meter}$
- B. $y = 0,2 \sin(10\pi t + \pi x - \frac{\pi}{2}) \text{ meter}$
- C. $y = 0,2 \sin(8\pi t - \pi x + \frac{\pi}{2}) \text{ meter}$
- D. $y = 0,2 \sin(8\pi t + \pi x - \frac{\pi}{2}) \text{ meter}$**
- E. $y = 0,2 \sin(8\pi t - \pi x - \frac{\pi}{2}) \text{ meter}$

BAHAN AJAR GELOMBANG BERJALAN

A. Persamaan Gelombang Berjalan

Gelombang berjalan merupakan salah satu gelombang yang dikelompokkan berdasarkan berubah atau tidaknya amplitudo gelombang. Gelombang berjalan adalah gelombang yang merambat dengan amplitudo yang tetap. Seutas tali AB yang kita bentangkan mendatar (Gambar 3.1). Ujung B diikatkan pada tiang, sedangkan ujung A kita pegang. Apabila ujung A kita getarkan naik turun terus menerus, maka pada tali tersebut akan terjadi rambatan gelombang dari ujung A ke ujung B. Misalkan amplitudo getarannya A dan gelombang merambat dengan kecepatan v dan periode getarannya T .



Gambar 3.1 Gelombang berjalan pada tali

Besaran-besaran fisis pada gelombang berjalan antara lain simpangan, sudut fase, fase, dan beda fase.

Misalkan titik P terletak pada tali AB berjarak x dari ujung A dan apabila titik A telah bergetar selama t sekon, maka titik P telah bergetar selama

$$t_P = t - t_{AP}$$

$$t_{AP} = \frac{x}{v}$$

$$t_P = t - \frac{x}{v}$$

t_{AP} adalah waktu yang diperlukan gelombang merambat dari A ke P.

Persamaan simpangan titik P pada saat itu dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$y_P = A \sin \omega t_P$$

$$y_P = A \sin \omega \left(t - \frac{x}{v} \right)$$

$$y_P = A \sin \left(\omega t - \omega \frac{x}{v} \right)$$

Dimana:

ω : kecepatan sudut gelombang (rad/s)

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

v : cepat rambat gelombang (m)

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

maka persamaan tersebut dapat ditulis menjadi:

$$y_P = A \sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{T} \frac{x}{\lambda}\right)$$

$$y_P = A \sin\left(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} x\right)$$

$\frac{2\pi}{\lambda} = k$ di mana k didefinisikan sebagai bilangan gelombang maka persamaan simpangan dapat dituliskan menjadi :

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

Persamaan tersebut yang disebut sebagai persamaan gelombang berjalan yang secara umum dapat dituliskan :

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

Dalam persamaan di atas dipakai nilai negatif (-) jika gelombang berasal dari sebelah kiri titik P atau gelombang merambat ke kanan dan dipakai positif (+) jika gelombang berasal dari sebelah kanan titik P atau gelombang merambat ke kiri.

Keterangan:

A = amplitudo getaran di titik asal O (m)

t = lama titik asal O telah bergetar (s)

k = bilangan gelombang (1/m)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

x = jarak titik sembarang P dari titik asal O (m)

y = simpangan getaran di titik sembarang P.

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

B. Sudut Fase, Fase, dan Beda Fase pada Gelombang

Seperti halnya pada getaran, pada gelombang pun dikenal pengertian sudut fase, fase, dan beda fase. Oleh karena itu perhatikan lagi persamaan gelombang berjalan berikut ini!

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

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

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

di mana θ (satuan radian (rad)) disebut sudut fase sehingga :

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

Mengingat hubungan antara sudut fase (θ) dengan fase (φ) adalah

$$\theta = 2\pi\varphi$$

$$\varphi = \frac{\theta}{2\pi}$$

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

Apabila pada tali tersebut terdapat dua buah titik, titik P yang berjarak x_1 dari titik asal getaran dan titik Q yang berjarak x_2 dari titik asal getaran, maka besarnya beda fase antara titik P dan Q adalah

$$\Delta\varphi = \varphi_P - \varphi_Q$$

$$\Delta\varphi = \left(\frac{t}{T} - \frac{x_1}{\lambda}\right) - \left(\frac{t}{T} - \frac{x_2}{\lambda}\right)$$

$$\Delta\varphi = -\frac{x_1}{\lambda} + \frac{x_2}{\lambda}$$

$$\Delta\varphi = \frac{x_2 - x_1}{\lambda}$$

$$\Delta\varphi = \frac{\Delta x}{\lambda}$$

Selama gelombang merambat, partikel-partikel sepanjang tali, misalnya titik P, hanya bergerak harmonik naik-turun. Jika simpangan titik P terhadap waktu t diketahui, maka kecepatan dan percepatan partikel di titik P bias dihitung dengan cara turunan (diferensial).

Untuk simpangan partikel di P dinyatakan sebagai

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

Kecepatan partikel di P adalah turunan pertama dari fungsi simpangan terhadap waktu.

$$v = \frac{dy}{dt} = \frac{d(A \sin(\omega t - kx))}{dt}$$

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

Kecepatan maksimum:

$$v = A\omega$$

Percepatan partikel di titik P adalah turunan pertama dari kecepatan di titik P terhadap waktu.

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d(A\omega \cos(\omega t - kx))}{dt}$$

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

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

Percepatan maksimum:

$$a = -A\omega^2$$

Contoh soal:

Sebuah gelombang merambat pada tali yang memenuhi persamaan : $y = 0,4 \sin 2\pi (60 t - 0,4 x)$ di mana y dan x dalam meter dan t dalam sekon, tentukanlah :

- amplitudo gelombang,
- frekuensi gelombang,
- panjang gelombang,
- cepat rambat gelombang, dan
- beda fase antara titik A dan B pada tali itu yang terpisah sejauh 1 m.

Penyelesaian:

Persamaan gelombang dalam soal:

$$y = 0,4 \sin 2\pi(60t - 0,4x)$$

Tuliskan persamaan gelombang dalam soal menjadi bentuk persamaan umum gelombang berjalan

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

$$y = 0,4 \sin(2\pi \cdot 60t - 2\pi \cdot 0,4x)$$

$$y = 0,4 \sin(120\pi t - 0,8\pi x)$$

- amplitudo gelombang

$$A = 0,4 \text{ m}$$

- frekuensi gelombang

kecepatan sudut gelombang merupakan koefisien dari t sehingga

$$\omega = 120\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Mengingat kecepatan sudut gelombang dapat dirumuskan:

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

$$\omega = 2\pi f$$

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

$$f = \frac{120\pi}{2\pi} = 60 \text{ Hz}$$

Jadi frekuensi gelombang 60 Hz

- panjang gelombang

panjang gelombang dapat dicari dari konstanta gelombang yang merupakan koefisien dari x

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

$$k = 120\pi \frac{1}{\text{m}}$$

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

$$\lambda = \frac{2\pi}{0,8\pi} = 2,5 \text{ m}$$

Jadi panjang gelombang 2,5 m

- cepat rambat gelombang gelombang

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

$$v = \frac{120\pi}{0,8\pi} = 150 \frac{m}{s}$$

e. beda fase antara titik A dan B pada tali itu yang terpisah sejauh 1 m.

$$\Delta\varphi = \frac{\Delta x}{\lambda}$$

$$\Delta\varphi = \frac{1}{\frac{5}{2}} = \frac{2}{5}$$

Sebuah tali yang panjang dibentangkan horisontal, apabila salah satu ujungnya digetarkan terus-menerus dengan periode 0,2 s dengan amplitudo 20 cm, sehingga pada tali merambat gelombang transversal dengan kecepatan 10 m/s. Sebuah titik P terletak pada jarak 2,5 m dari ujung yang digetarkan. Tuliskan bentuk persamaan simpangan titik P tersebut jika gelombang menjalar dari kiri ke arah kanan dan awalnya gelombang bergerak ke atas!

Penyelesaian:

Diketahui:

Periode $\rightarrow T = 0,2 \text{ s}$

Amplitude $\rightarrow A = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$

Kecepatan $\rightarrow v = 10 \frac{m}{s}$

Ditanya:

Persamaan simpangan pada titik P $\rightarrow y_p$?

Jawab:

gelombang menjalar dari kiri ke arah kanan dan awalnya gelombang bergerak ke atas, sehingga persamaan umum gelombang di titik P dapat dituliskan:

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

Mencari kecepatan sudut gelombang

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

$$\omega = \frac{2\pi}{0,2} = 10\pi \frac{rad}{s}$$

Mencari konstanta gelombang

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

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

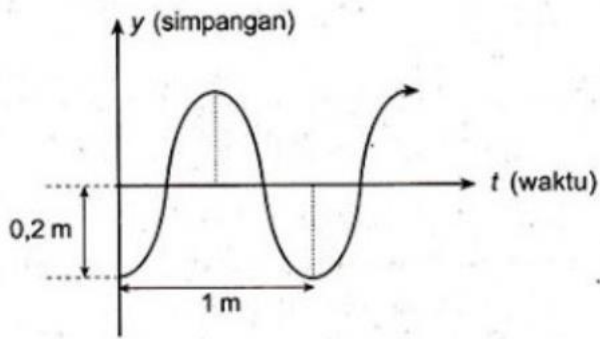
$$k = \frac{10\pi}{10} = \pi \frac{1}{m}$$

Sehingga persamaan simpangan gelombang di titik P dituliskan

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

$$y_p = 0,2 \sin(10\pi t - \pi x) \text{ meter}$$

Perhatikan grafik gelombang berikut:



Gambar di atas merupakan grafik simpangan dari seutas tali yang digetarkan salah satu ujungnya sehingga membentuk sebuah gelombang berjalan ke arah kanan yang memiliki kecepatan rambat sebesar 5 m/s. Persamaan gelombang tali yang tepat adalah

Penyelesaian:

Diketahui:

Dari gambar awalnya gelombang bergerak dari bawah ke atas sehingga amplitude gelombang

$$A = 0,2 \text{ m}$$

Dari gambar panjang gelombang

$$\lambda = 1 \text{ m}$$

Kecepatan rambat gelombang

$$v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ditanya:

Persamaan gelombang pada tali yang merambat $\rightarrow y$?

Jawab:

gelombang berjalan ke arah kanan, sehingga persamaan umum gelombang dapat dituliskan

$$y = A \sin(\omega t - kx + \theta_0)$$

θ_0 merupakan sudut fase awal gelombang, dari gambar diketahui $\rightarrow \theta_0 = -\frac{\pi}{2}$ radian

Mencari frekuensi gelombang dari hubungan berikut:

$$v = \lambda f$$

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

$$f = \frac{5}{1} = 5 \text{ Hz}$$

Sehingga diperoleh kecepatan sudut gelombang

$$\omega = 2\pi f$$

$$\omega = 2\pi \cdot 5 = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Mencari konstanta gelombang dari hubungan:

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

$$k = \frac{2\pi}{1} = 2\pi \frac{1}{m}$$

Persamaan gelombang pada tali yang merambat

$$y = A \sin(\omega t - kx + \theta_0)$$

$$y = 0,2 \sin(10\pi t - \pi x - \frac{\pi}{2}) \text{ meter}$$

IDENTITAS LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD)

Judul Kegiatan : LKPD Persamaan Gelombang Berjalan

Materi : Gelombang Berjalan

Sub Materi : Persamaan Gelombang Berjalan

Alokasi Waktu : 30 Menit

Tujuan :

1. Menganalisis Hubungan Cepat Rambat Gelombang dengan Frekuensi Gelombang dan Panjang Gelombang.
2. Menganalisis hubungan kecepatan gelombang dengan amplitudo gelombang dan kecepatan sudut gelombang (frekuensi).
3. Menganalisis hubungan percepatan gelombang dengan simpangan (Amplitudo) dan kecepatan sudut Gelombang (frekuensi gelombang).

Petunjuk :

1. Sebelum mengerjakan LKPD ini peserta didik diharapkan telah membaca terlebih dahulu materi gelombang berjalan pada modul Gelombang Berjalan dan Stasioner yang sudah diupload melalui LMS Google Calssroom pada masing-masing kelas.
2. Kerjakan permasalahan-permasalahan yang terdapat pada LKPD ini dengan penuh tanggung jawab dan kemandirian dan tuliskan jawaban pada buku kalian.
3. Diskusikan permasalahan-permasalahan yang terdapat pada LKPD pada forum diskusi melalui LMS Google Calssroom dengan saling bertanya jawab antar peserta didik dan bimbingan dari guru.
4. Untuk membantu kalian dalam mengerjakan permasalahan-permasalahan persamaan gelombang berjalan bacalah sumber referensi yang sudah diberikan oleh guru pada Google Classroom seperti Modul Gelombang Berjalan dan Stasioner, PPT Gelombang berjalan, dan kalian juga dapat sercing materi melalui internet.
5. Kumpulkan hasil diskusi yaitu dengan cara foto hasil yang sudah kalian tulis pada buku dan unggah hasilnya pada kantong tugas Google Classroom.

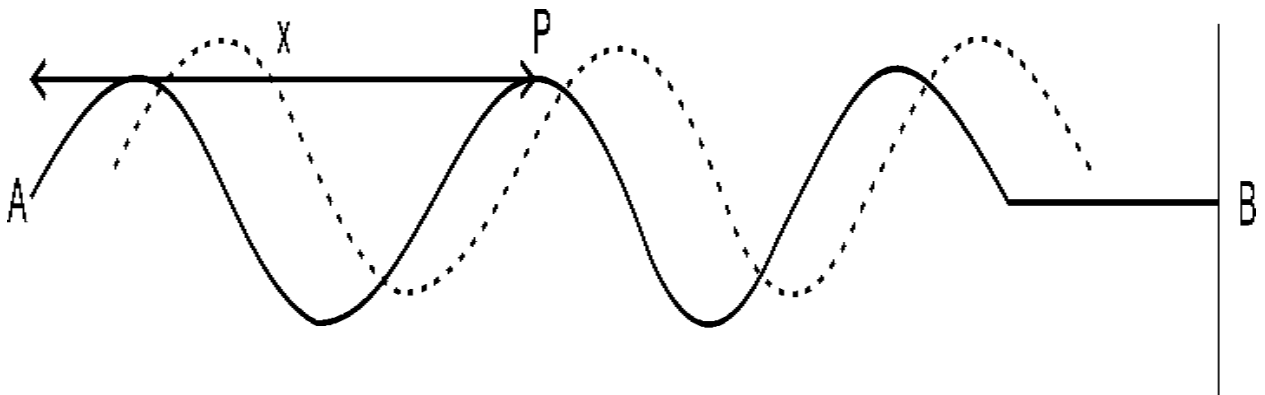
Nama Lengkap :

Kelas :

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK PERSAMAAN GELOMBANG BERJALAN

Materi :

Gelombang berjalan merupakan salah satu gelombang yang dikelompokkan berdasarkan berubah atau tidaknya amplitudo gelombang. Gelombang berjalan adalah gelombang yang merambat dengan amplitudo yang tetap. Seutas tali AB yang kita bentangkan mendatar (Gambar 3.1). Ujung B diikatkan pada tiang, sedangkan ujung A kita pegang. Apabila ujung A kita getarkan naik turun terus menerus, maka pada tali tersebut akan terjadi rambatan gelombang dari ujung A ke ujung B. Misalkan amplitude getarannya A dan gelombang merambat dengan kecepatan v dan periode getarannya T .



Gambar 3.1 Gelombang berjalan pada tali

Besaran-besaran fisis pada gelombang berjalan antara lain simpangan, sudut fase, fase, dan beda fase.

Misalkan titik P terletak pada tali AB berjarak x dari ujung A dan apabila titik A telah bergetar selama t sekon, maka titik P telah bergetar selama

$$t_P = t - t_{AP}$$

$$t_{AP} = \frac{x}{v}$$

$$t_P = t - \frac{x}{v}$$

t_{AP} adalah waktu yang diperlukan gelombang merambat dari A ke P.

Persamaan simpangan titik P pada saat itu dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$y_P = A \sin \omega t_P$$

$$y_P = A \sin \omega \left(t - \frac{x}{v} \right)$$

$$y_P = A \sin \left(\omega t - \omega \frac{x}{v} \right)$$

Dimana:

ω : kecepatan sudut gelombang (rad/s)

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

v : cepat rambat gelombang (m)

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

maka persamaan tersebut dapat ditulis menjadi:

$$y_P = A \sin\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$$

$$y_P = A \sin\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$$

$\frac{2\pi}{\lambda} = k$ di mana k didefinisikan sebagai bilangan gelombang maka persamaan simpangan dapat dituliskan menjadi :

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

Persamaan tersebut yang disebut sebagai persamaan gelombang berjalan yang secara umum dapat dituliskan :

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

Dalam persamaan di atas dipakai nilai negatif (-) jika gelombang berasal dari sebelah kiri titik P atau gelombang merambat ke kanan dan dipakai positif (+) jika gelombang berasal dari sebelah kanan titik P atau gelombang merambat ke kiri.

Keterangan:

A = amplitudo getaran di titik asal O (m)

t = lama titik asal O telah bergetar (s)

k = bilangan gelombang (1/m)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

x = jarak titik sembarang P dari titik asal O (m)

y = simpangan getaran di titik sembarang P.

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

C. Sudut Fase, Fase, dan Beda Fase pada Gelombang

Seperti halnya pada getaran, pada gelombang pun dikenal pengertian sudut fase, fase, dan beda fase. Oleh karena itu perhatikan lagi persamaan gelombang berjalan berikut ini!

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

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

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

di mana θ (satuan radian (rad)) disebut sudut fase sehingga :

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

Mengingat hubungan antara sudut fase (θ) dengan fase (φ) adalah

$$\theta = 2\pi\varphi$$

$$\varphi = \frac{\theta}{2\pi}$$

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

Apabila pada tali tersebut terdapat dua buah titik, titik P yang berjarak x_1 dari titik asal getaran dan titik Q yang berjarak x_2 dari titik asal getaran, maka besarnya beda fase antara titik P dan Q adalah

$$\Delta\varphi = \varphi_P - \varphi_Q$$

$$\Delta\varphi = \left(\frac{t}{T} - \frac{x_1}{\lambda}\right) - \left(\frac{t}{T} - \frac{x_2}{\lambda}\right)$$

$$\Delta\varphi = -\frac{x_1}{\lambda} + \frac{x_2}{\lambda}$$

$$\Delta\varphi = \frac{x_2 - x_1}{\lambda}$$

$$\Delta\varphi = \frac{\Delta x}{\lambda}$$

Selama gelombang merambat, partikel-partikel sepanjang tali, misalnya titik P, hanya bergerak harmonik naik-turun. Jika simpangan titik P terhadap waktu t diketahui, maka kecepatan dan percepatan partikel di titik P bias dihitung dengan cara turunan (diferensial).

Untuk simpangan partikel di P dinyatakan sebagai

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

Kecepatan partikel di P adalah turunan pertama dari fungsi simpangan terhadap waktu.

$$v = \frac{dy}{dt} = \frac{d(A \sin(\omega t - kx))}{dt}$$

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

Kecepatan maksimum:

$$v = A\omega$$

Percepatan partikel di titik P adalah turunan pertama dari kecepatan di titik P terhadap waktu.

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d(A\omega \cos(\omega t - kx))}{dt}$$

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

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

Percepatan maksimum:

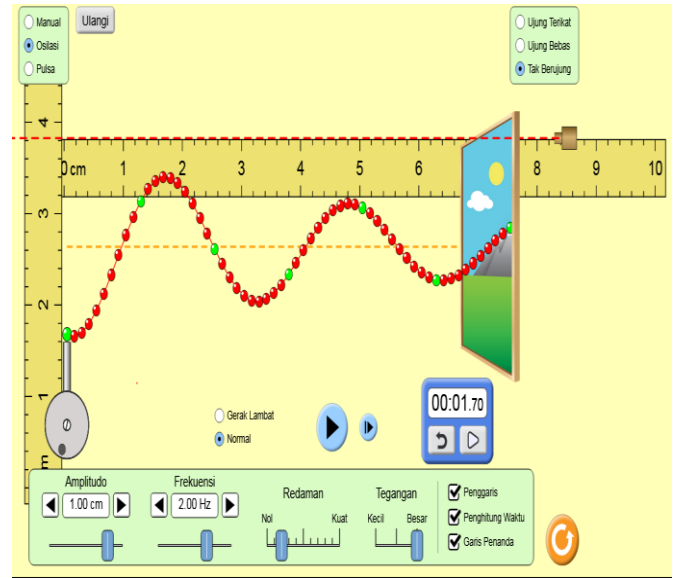
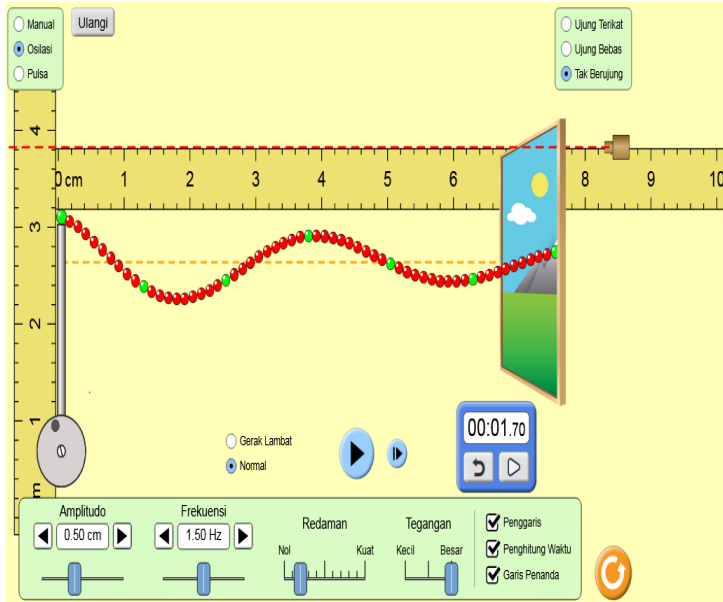
$$a = -A\omega^2$$

Permasalahan:

Buklah simulasi Phet tentang gelombang berjalan pada laman berikut!

https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string_in.html

perhatikan dua gambar gelombang berjalan pada tali yang dihasilkan dari simulasi Phet



Pada gambar 1 dibuat amplitudo gelombang 0,50 cm dan frekuensi 1,50 Hz sedangkan gambar 2 dibuat amplitudo gelombang 1,00 cm dan frekuensi 2,00 Hz. Bagaimana hubungan panjang gelombang untuk gambar 1 dan gambar 2, hubungan antara cepat rambat gelombang untuk gambar 1 dan gambar 2. Adakah hubungan antara amplitudo gelombang dan frekuensi gelombang dengan kecepatan gelombang dan percepatan gelombang?

Untuk menjawab permasalahan tersebut mari kita bersama melakukan kegiatan demonstrasi virtual simulasi Phet gelombang berjalan pada tali. Ikuti langkah-langkah serta analisislah pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)

Jawablah pertanyaan di bawah ini pada kotak yang disediakan berdasarkan aktivitas pembelajaran yang kalian lakukan!

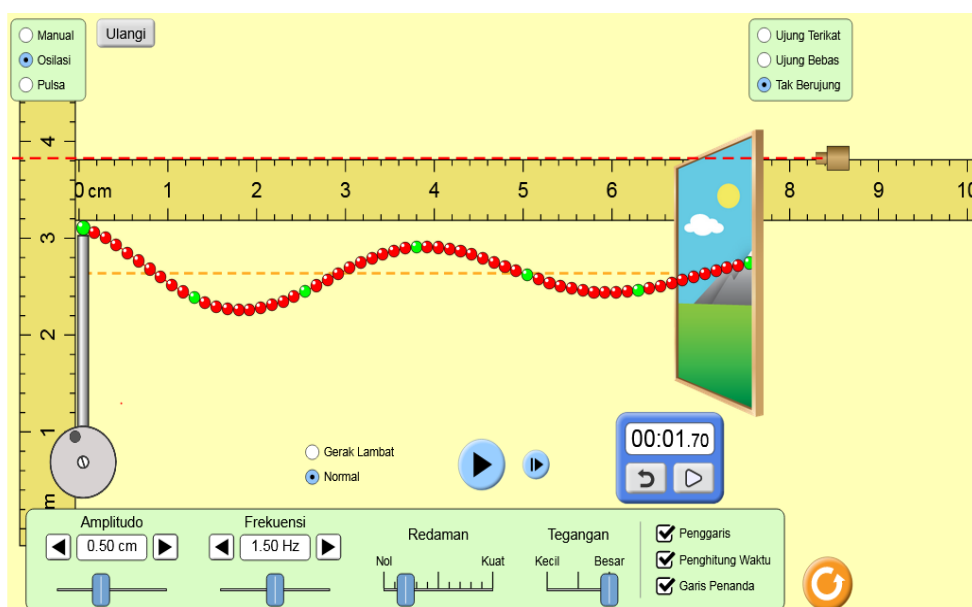
1. Berdasarkan permasalahan tersebut, tuliskan rumusan permasalahan yang akan dijadikan acuan untuk pembelajaran hari ini!



2. Berdasarkan hasil diskusi, tuliskan rumusan hipotesis yang akan dibuktikan dengan penyelidikan!



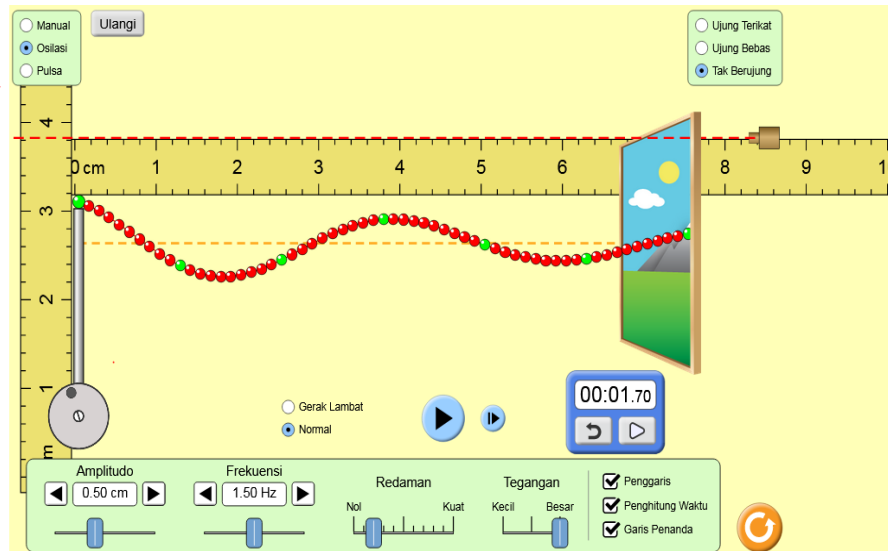
3. Bukalah aplikasi Phet untuk percobaan gelombang berjalan seperti gambar berikut!



Link: https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string_in.html

4. Lakukan langkah-langkah berikut:

1. Buatlah rangkian seperti pada gambar dengan cara mengatur tombol nafiikasi seperti pada gambar berikut!



2. Catatlah pada tabel data pengamatan untuk Amplitudo gelombang, dan frekuensi gelombang.
3. Dengan menggunakan mistar dalam simulasi Phet ukur panjang gelombang dan catat pada tabel data pengamatan
4. Ulangi langkah percobaan 1 sampai 3 untuk variasi Amplitudo dan frekuensi yang berbeda sebanyak 3 kali percobaan dengan redaman dan tegangan yang tetap.

5. Tabel Data Pengamatan

Percobaan ke	Amplitudo (cm)	Frekuensi (Hz)	Panjang Gelombang (cm)	Cepat Rambat Gelombang (cm/s)
1				
2				
3				

6. Analisis Data Hasil Pengamatan

- Berdasarkan data dari simulasi Phet tuliskan persamaan simpangan serta gambarkan (grafik simpangan terhadap waktu) untuk ketiga percobaan dengan menggunakan rumus:

$$y_p = A \sin(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda})$$

$$y_p = A \sin(2\pi f t - \frac{2\pi x}{\lambda})$$

Persamaan simpangan gelombang-1



Persamaan simpangan gelombang-2



Persamaan simpangan gelombang-3



- ✚ Berdasarkan data dari simulasi Phet tuliskan persamaan kecepatan serta gambarkan (grafik kecepatan terhadap waktu) untuk ketiga percobaan dengan menggunakan rumus:

Untuk simpangan partikel di P dinyatakan sebagai

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

Kecepatan partikel di P adalah turunan pertama dari fungsi simpangan terhadap waktu.

$$v = \frac{dy}{dt} = \frac{d(A \sin(\omega t - kx))}{dt}$$

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

Kecepatan maksimum:

$$v = A\omega$$

Persamaan kecepatan gelombang-1



Persamaan kecepatan gelombang-2



Persamaan kecepatan gelombang-3



- ✚ Berdasarkan data dari simulasi Phet tuliskan persamaan percepatan (grafik percepatan terhadap waktu) untuk ketiga percobaan dengan menggunakan rumus:

Untuk simpangan partikel di P dinyatakan sebagai

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

Percepatan partikel di titik P adalah turunan pertama dari kecepatan di titik P terhadap waktu.

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d(A\omega \cos(\omega t - kx))}{dt}$$

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

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

Percepatan maksimum:

$$a = -A\omega^2$$

Persamaan percepatan gelombang-1



Persamaan percepatan gelombang-2



Persamaan percepatan gelombang-3



- ✚ Bandingkan panjang gelombang yang terbentuk untuk ketiga gelombang dengan variasi amplitudo dan frekuensi gelombang



- ✚ Bandingkan cepat rambat gelombang yang terbentuk untuk ketiga gelombang dengan variasi amplitudo dan frekuensi gelombang



- ✚ Bandingkan kecepatan maksimum yang terbentuk untuk ketiga gelombang dengan variasi amplitudo dan frekuensi gelombang



- ✚ Bandingkan percepatan maksimum gelombang yang terbentuk untuk ketiga gelombang dengan variasi amplitudo dan frekuensi gelombang



- ✚ Buatlah kesimpulan hubungan cepat rambat gelombang dengan frekuensi dan panjang gelombang berdasarkan data hasil simulasi Phet.



- ✚ Buatlah kesimpulan hubungan kecepatan gelombang dengan amplitudo dan frekuensi gelombang (kecepatan sudut gelombang) berdasarkan data hasil simulasi Phet.



- ✚ Buatlah kesimpulan hubungan percepatan gelombang dengan simpangan (amplitudo) dan frekuensi gelombang (kecepatan sudut gelombang) berdasarkan data hasil simulasi Phet.

