

## Lampiran 1.1 Surat Keterangan Penelitian



**PEMERINTAH KABUPATEN BULELENG**  
**DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLARAGA**  
**SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI 4 SINGARAJA**

Alamat : Jl. Srikandi, Babakan - Sambangan, Singaraja - Bali 81161  
Telp / Fax : (0362)26018 / 32824  
Email : smpn4\_singaraja@yahoo.co.id  
Website : www.smpn4singaraja.blogspot.com



---

**SURAT KETERANGAN**  
NO : 259/SMPN.4/LL/VIII/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMP Negeri 4 Singaraja menerangkan bahwa :

Nama : Ni Made Dina Antari  
NIM : 1713071051  
Prodi : S1 – Pendidikan IPA  
Fakultas : MIPA  
Perguruan Tinggi : Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja

Memang benar yang bersangkutan telah melaksanakan Penelitian di SMP Negeri 4 Singaraja untuk penyusunan Skripsi pada tanggal 04 Agustus s/d. 22 Agustus 2022

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Singaraja, 22 Agustus 2022  
Kepala SMP Negeri 4 Singaraja

*(Signature)*  
Putu Budiasiana, S.Pd., M.Pd  
NIP. 19721008 199802 1 002

## Lampiran 2.1 Instrumen Uji Validasi Oleh Ahli

Aspek Penilaian	Indikator	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
Materi	Kesesuaian soal dengan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan indikator					
	Butir soal sesuai dengan materi yang diajarkan					
	Isi materi yang ditanyakan pada soal sesuai dengan tingkatan siswa					
Konstruksi	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke kunci jawaban					
	Pokok soal dirumuskan dengan jelas					
	Pilihan jawaban homogen dan logis					
	Pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bersifat negatif ganda					
	Panjang rumusan pilihan jawaban harus relatif sama					
	Pokok soal tidak menunjuk ke arah jawaban yang benar.					
	Letak pilihan jawaban yang benar ditentukan secara acak					
	Rumusan kalimat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang memuat jawaban terurai.					
	Petunjuk pengerjaan soal jelas					
	Hanya ada satu kunci jawaban yang paling tepat					
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “semua jawaban benar” atau “semua jawaban salah” atau sejenisnya					
	Rubrik penilaian sesuai					
	Penskoran bersifat objektif					

Aspek Penilaian	Indikator	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
	Gambar, grafik, tabel, diagram, wacana, atau sejenisnya yang terdapat pada soal jelas					
	Butir-butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya					
Bahasa	Menggunakan Bahasa yang jelas dan mudah dimengerti					
	Rumusan kalimat efektif dan komunikatif					
	Kalimat menggunakan bahasa yang baik dan benar					
	Rumusan butir soal tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung perasaan					
HOTS	Terdapat soal yang memenuhi kriteria C4 (menganalisis)					
	Terdapat soal yang memenuhi kriteria C5 (mengevaluasi)					
	Terdapat soal yang memenuhi kriteria C6 (mencipta)					

**Komentar dan Saran Secara Umum:**

.....

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan:**

Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa Kelas VIII pada mater Getaran, Gelombang dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari ini dinyatakan dengan \*):

1. Valid untuk digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Valid digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak valid untuk digunakan di lapangan

\*) : *Lingkari salah satu*

Lampiran 2.2 Hasil Uji Validasi Oleh Ahli

**LEMBAR UJI KEVALIDAN**  
**INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS MATERI GETARAN**  
**GELOMBANG DAN BUNYI**

Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Getaran Gelombang dan Bunyi  
Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Sasaran Penelitian : Siswa Kelas VIII Semester Genap

Kepada Yth,  
Bapak Putu Prima Juniartina S.Pd., M.Pd Sebagai Validator  
di Singaraja

Dengan Hormat,

Dalam pengembangan **Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi**, saya mengharapkan bantuan Bapak/Ibu agar berkenan untuk memberikan penilaian, saran serta koreksi terhadap instrument tes ini.

Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrument tes IPA ini. Koreksi dan masukan yang Bapak/Ibu berikan dapat ditulis pada lembar angket (*terlampir*) dengan mengikuti petunjuk yang telah disediakan.

Besar harapan saya agar Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian secara lebih seksama dan apa adanya. Atas perkenaan dan bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Singaraja,  
Mahasiswa Penelitian



Ni Made Dina Antari  
NIM 1713071051

**LEMBAR PENILAIAN KEVALIDAN**  
**INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS**

Mata Pelajaran : IPA  
 Kelas/Semester : VIII/II

---

**A. Tujuan**

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan Instrumen Tes IPA yang dikembangkan ditinjau dari materi, konstruksi dan Bahasa yang termuat dalam Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk siswa SMP kelas VIII pada materi getaran, gelombang dan bunyi.

**B. Petunjuk Pengisian**

Cara memberikan koreksi dan masukan dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Isilah tanda ceklist (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Berikan masukan atau komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian dikolom komentar dan masukan atau komentar secara keseluruhan pada kolom yang disediakan.
3. Kriteria penilaian:
  - 1 = Tidak Relevan
  - 2 = Kurang Relevan
  - 3 = Relevan
  - 4 = Sangat Relevan

**C. Instrumen Angket Kevalidan**

Aspek Penilaian	Indikator	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
<b>Materi</b>	Kesesuaian soal dengan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan indikator			√		Masih ada beberapa indicator yang perlu dicermati Kembali terkait kesesuaian dengan ranah kognitif HOTS

Aspek Penilaian	Indikator	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
	Butir soal sesuai dengan materi yang diajarkan				√	
	Isi materi yang ditanyakan pada soal sesuai dengan tingkatan siswa				√	
<b>Konstruksi</b>	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke kunci jawaban				√	
	Pokok soal dirumuskan dengan jelas			√		Sebaiknya soal dibuat lebih kontekstual
	Pilihan jawaban homogen dan logis				√	
	Pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bersifat negatif ganda				√	
	Panjang rumusan pilihan jawaban harus relatif sama			√		
	Pokok soal tidak menunjuk ke arah jawaban yang benar.				√	
	Letak pilihan jawaban yang benar ditentukan secara acak				√	
	Rumusan kalimat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang memuat jawaban terurai.				√	
	Petunjuk pengerjaan soal jelas				√	
	Hanya ada satu kunci jawaban yang paling tepat				√	
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “semua jawaban benar” atau “semua jawaban salah” atau sejenisnya				√	
	Rubrik penilaian sesuai				√	
	Penskoran bersifat objektif				√	
	Gambar, grafik, tabel, diagram, wacana, atau sejenisnya yang terdapat pada soal jelas			√		
	Butir-butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya				√	

Aspek Penilaian	Indikator	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
Bahasa	Menggunakan Bahasa yang jelas dan mudah dimengerti			√		
	Rumusan kalimat efektif dan komunikatif			√		
	Kalimat menggunakan bahasa yang baik dan benar				√	
	Rumusan butir soal tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung perasaan				√	
HOTS	Terdapat soal yang memenuhi kriteria C4 (menganalisis)				√	
	Terdapat soal yang memenuhi kriteria C5 (mengevaluasi)				√	
	Terdapat soal yang memenuhi kriteria C6 (mencipta)				√	

**Komentar dan Saran Secara Umum:**

Secara umum indikator sudah dibuat mengacu kepada kemampuan HOTS siswa, tetapi coba diperhatikan Kembali KKO dalam tiap indikator. KKO agar lebih disesuaikan dengan ranah kognitif yang diacu.

Dalam pembuatan soal, diusahakan mengambil contoh yang kontekstual, seperti kegiatan ataupun fenomena yang ditampilkan agar lebih kontekstual sehingga siswa tidak lagi berpikir abstrak untuk menanggapi sebuah permasalahan.

**Kesimpulan:**

Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa Kelas VIII pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari ini dinyatakan dengan \*):

1. — Valid untuk digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. (2) Valid digunakan di lapangan dengan revisi
3. — Tidak valid untuk digunakan di lapangan

\*): *Lingkari salah satu*

Singaraja, Juli 2022

Validator,



Putu Prima Juniartina S.Pd., M.Pd

NIP. 198806142015041001

**LEMBAR UJI KEVALIDAN**  
**INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS MATERI GETARAN**  
**GELOMBANG DAN BUNYI**

Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Getaran Gelombang dan Bunyi  
Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Sasaran Penelitian : Siswa Kelas VIII Semester Genap

Kepada Yth,  
Bapak Kompyang Selamat S.Pd., M.Pd Sebagai Validator  
di Singaraja

Dengan Hormat,

Dalam pengembangan **Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi**, saya mengharapkan bantuan Bapak/Ibu agar berkenan untuk memberikan penilaian, saran serta koreksi terhadap instrument tes ini.

Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrument tes IPA ini. Koreksi dan masukan yang Bapak/Ibu berikan dapat ditulis pada lembar angket (*terlampir*) dengan mengikuti petunjuk yang telah disediakan.

Besar harapan saya agar Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian secara lebih seksama dan apa adanya. Atas perkenaan dan bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Singaraja,

Mahasiswa Penelitian



Ni Made Dina Antari

NIM 1713071051

**LEMBAR PENILAIAN KEVALIDAN**  
**INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS**

Mata Pelajaran : IPA  
 Kelas/Semester : VIII/II

---

**A. Tujuan**

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan Instrumen Tes IPA yang dikembangkan ditinjau dari materi, konstruksi dan Bahasa yang termuat dalam Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk siswa SMP kelas VIII pada materi getaran, gelombang dan bunyi.

**B. Petunjuk Pengisian**

Cara memberikan koreksi dan masukan dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Isilah tanda ceklist (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Berikan masukan atau komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian dikolom komentar dan masukan atau komentar secara keseluruhan pada kolom yang disediakan.
3. Kriteria penilaian:
  - 1 = Tidak Relevan
  - 2 = Kurang Relevan
  - 3 = Relevan
  - 4 = Sangat Relevan

**C. Instrumen Angket Kevalidan**

Aspek Penilaian	Indikator	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
Materi	Kesesuaian soal dengan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan indikator				✓	
	Butir soal sesuai dengan materi yang diajarkan			✓		Materi tentang efek doppler adanya di SMA pastikan cek apakah di SMP tepat uji coba materi ini diajarkan. Jika tidak maka perlu diubah soal ke materi lainnya yang masih dalam lingkup KD
	Isi materi yang ditanyakan pada soal sesuai dengan tingkatan siswa			✓		

Aspek Penilaian	Indikator	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
<b>Konstruksi</b>	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke kunci jawaban				✓	
	Pokok soal dirumuskan dengan jelas			✓		
	Pilihan jawaban homogen dan logis			✓		
	Pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bersifat negatif ganda				✓	
	Panjang rumusan pilihan jawaban harus relatif sama			✓		
	Pokok soal tidak menunjuk ke arah jawaban yang benar.			✓		
	Letak pilihan jawaban yang benar ditentukan secara acak			✓		Opsi jawaban benar A tampak jarang. Lebih sering muncul opsi jawaban benar B, C dan D. Buat agar kunci jawaban benar lebih merata dan tetap acak
	Rumusan kalimat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang memuat jawaban terurai.				✓	
	Petunjuk pengerjaan soal jelas				✓	
	Hanya ada satu kunci jawaban yang paling tepat				✓	
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “semua jawaban benar” atau “semua jawaban salah” atau sejenisnya				✓	
	Rubrik penilaian sesuai			✓		
	Penskoran bersifat objektif			✓		
	Gambar, grafik, tabel, diagram, wacana, atau sejenisnya yang terdapat pada soal jelas				✓	
	Butir-butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya				✓	
<b>Bahasa</b>	Menggunakan Bahasa yang jelas dan mudah dimengerti			✓		
	Rumusan kalimat efektif dan komunikatif			✓		
	Kalimat menggunakan bahasa yang baik dan benar			✓		

Aspek Penilaian	Indikator	Skor				Komentar
		1	2	3	4	
	Rumusan butir soal tidak mengandung kata-kata yang dapat menyinggung perasaan				✓	
HOTS	Terdapat soal yang memenuhi kriteria C4 (menganalisis)			✓		Masih ada soal dengan label C4, namun cenderung ke C1, mengingat nama-nama komponen organ telinga, menyebutkan urutan dll. di soal tentang telinga
	Terdapat soal yang memenuhi kriteria C5 (mengevaluasi)		✓			Kondisi di atas juga terjadi pada soal2 yang dilabeli C5 atau C6. Coba ditingkatkan lagi bentuk soalnya
	Terdapat soal yang memenuhi kriteria C6 (mencipta)		✓			

### Komentar dan Saran Secara Umum:

Perlu diperhatikan bahwa tes berbasis HOTS bukan berarti tes dengan materi tingkat tinggi seperti tes bagi anak untuk ikut olimpiade. Tes bisa saja HOTS walaupun masih menggunakan konsep yang sifatnya dasar. Salah satu butir soal nomor 2 tentang berapa frekuensi bandul setelah talinya dipotong. Ternyata penyelesaiannya harus menggunakan persamaan perbandingan frekuensi yang bagi semua siswa kelas VIII itu belum diajarkan. Silakan pertimbangkan soal dengan lingkup materi yang masih sesuai untuk apa SMP. Contoh, disediakan 3 buah bandul dengan panjang yang berbeda. Disediakan 4 opsi jawaban mana yang paling tepat, bandul A memiliki frekuensi dan periode yang sama dengan bandul B, periode bandul B lebih besar dari bandul A namun frekuensinya lebih kecil dari bandul C. Dan seterusnya. Ini masih menggunakan konsep dasar, namun dibuat soalnya yang membuat siswa harus berpikir terlebih dahulu. Silakan pertimbangkan untuk menambah, atau mengganti soal yang materinya masih belum masuk tingkat SMP. Jika ini adalah soal olimpiade, maka keluasaan materi bisa bebas sebagaimana yang telah anda buat ini

Secara umum komposisi soal sudah baik namun tingkatkan kembali di konten soal agar benar-benar mencerminkan C4, C5 dan C6. Untuk C5 mengevaluasi, bahasa soalnya adalah memutuskan sesuatu berdasarkan data yang ada. Tidak cuma dibuat menyimpulkan saja. Contoh ada empat bandul dengan data periode dan frekuensi yang berbeda-beda. Jika ketiga bandul itu adalah osilator pembangkit listrik tenaga gelombang laut, di mana makin cepat ayunan, maka akan makin besar daya yang dihasilkan, maka bandul manakah yang bisa dipilih untuk keperluan daya terbesar?

Demikian juga soal C6, mencipta salah satu bentuk bahasanya adalah memilih mana solusi atau ide terbaik dari suatu permasalahan yang disajikan. Silakan dikembangkan kembali

### Kesimpulan:

Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa Kelas VIII pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari ini dinyatakan dengan \*):

1. Valid untuk digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Valid digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak valid untuk digunakan di lapangan

\*) : *Lingkari salah satu*

Singaraja, 25 Juli 2022

Validator,

Kompyang Selamet S.Pd., M.Pd

NIP. 198906252015041001

Lampiran 3.1 Instrumen Uji Kepraktisan oleh Guru

**LEMBAR UJI KEPRAKTISAN**  
**INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS MATERI GETARAN**  
**GELOMBANG DAN BUNYI**

Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Getaran Gelombang dan Bunyi  
Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Sasaran Penelitian : Siswa Kelas VIII Semester Genap

Kepada Yth,  
Ibu/Bapak Guru IPA Kelas VIII  
di SMP Negeri 4 Singaraja

Dengan Hormat,

Dalam pengembangan **Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi**, saya mengharapkan bantuan Bapak/Ibu agar berkenan untuk memberikan penilaian, saran serta koreksi terhadap instrument tes ini.

Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrument tes IPA ini. Koreksi dan masukan yang Bapak/Ibu berikan dapat ditulis pada lembar angket (*terlampir*) dengan mengikuti petunjuk yang telah disediakan.

Besar harapan saya agar Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian secara lebih seksama dan apa adanya. Atas perkenaan dan bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Singaraja,  
Mahasiswa Penelitian



Ni Made Dina Antari  
NIM 1713071051

**LEMBAR PENILAIAN KEVALIDAN**  
**INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS**

Mata Pelajaran : IPA  
 Kelas/Semester : VIII/II

---

**A. Tujuan**

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan Instrumen Tes IPA yang dikembangkan ditinjau dari materi, konstruksi dan Bahasa yang termuat dalam Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk siswa SMP kelas VIII pada materi getaran, gelombang dan bunyi.

**B. Petunjuk Pengisian**

Cara memberikan koreksi dan masukan dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Isilah tanda ceklist (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Berikan masukan atau komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian dikolom komentar dan masukan atau komentar secara keseluruhan pada kolom yang disediakan.
3. Kriteria penilaian:
  - 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
  - 2 = Tidak Setuju (TS)
  - 3 = Cukup Setuju (CS)
  - 4 = Setuju (S)
  - 5 = Sangat Setuju (SS)

**C. Instrumen Angket Kevalidan**

Aspek Penilaian	Aspek Yang Dinilai	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
<b>Materi</b>	Pengembangan instrumen tes IPA HOTS sesuai dengan KI dan KD kurikulum 2013						
	Soal sesuai dengan indikator						

Aspek Penilaian	Aspek Yang Dinilai	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
	Butir soal sesuai dengan materi yang diajarkan						
	Isi materi yang ditanyakan pada soal sesuai dengan tingkatan siswa						
<b>Konstruksi</b>	Susunan kalimat baik dan benar						
	Tidak terdapat kesalahan tata tulis, ejaan dan tanda baca						
	Kunci jawaban benar						
	Tingkat kesukaran soal dalam instrumen tes IPA HOTS sesuai taksonomi bloom yaitu mulai dari C4 hingga C6.						
	Petunjuk pengerjaan soal jelas						
	Istilah yang digunakan jelas						
	Rubrik penilaian sesuai						
	Penskoran bersifat objektif						
	Kesesuaian grafik, tabel, diagram, kasus atau sejenisnya dengan masalah yang ditanyakan.						
<b>Kepraktisan</b>	Fleksibel bila digunakan oleh guru untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.						
	Dapat digunakan untuk mengukur <i>High Order Thinking Skills</i> siswa						

**Komentar dan Saran Secara Umum:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan:**

Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa Kelas VIII pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari ini dinyatakan dengan \*):

1. Praktis untuk digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Praktis digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak praktis untuk digunakan di lapangan

**\*):** *Lingkari salah satu*

Singaraja, .....

Guru

.....

NIP.

## Lampiran 3.2 Hasil Uji Kepraktisan oleh Guru

**LEMBAR UJI KEPRAKTISAN**  
**INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS MATERI GETARAN**  
**GELOMBANG DAN BUNYI**

Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Getaran Gelombang dan Bunyi  
Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Sasaran Penelitian : Siswa Kelas VIII Semester Genap

Kepada Yth,  
Bapak/Ibu Guru SMP Kelas VIII  
di SMP N 4 Singaraja

Dengan Hormat,

Dalam pengembangan Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi, saya mengharapkan bantuan Bapak/Ibu agar berkenan untuk memberikan penilaian, saran serta koreksi terhadap instrument tes ini.

Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrument tes IPA ini. Koreksi dan masukan yang Bapak/Ibu berikan dapat ditulis pada lembar angket (*terlampir*) dengan mengikuti petunjuk yang telah disediakan.

Besar harapan saya agar Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian secara lebih seksama dan apa adanya. Atas perkenaan dan bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Singaraja,  
Mahasiswa Penelitian



Ni Made Dina Antari

NIM 1713071051

**LEMBAR PENILAIAN KEPRAKTISAN**  
**INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS**

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : VIII/II

---

**A. Tujuan**

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan Instrumen Tes IPA yang dikembangkan ditinjau dari materi, konstruksi dan Bahasa yang termuat dalam Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk siswa SMP kelas VIII pada materi getaran, gelombang dan bunyi.

**B. Petunjuk Pengisian**

Cara memberikan koreksi dan masukan dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Isilah tanda ceklist (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Berikan masukan atau komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian dikolom komentar dan masukan atau komentar secara keseluruhan pada kolom yang disediakan.
3. Kriteria penilaian:
  - 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
  - 2 = Tidak Setuju (TS)
  - 3 = Cukup Setuju (CS)
  - 4 = Setuju (S)
  - 5 = Sangat Setuju (SS)

**C. Instrumen Angket Kevalidan**

Aspek Penilaian	Aspek Yang Dinilai	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
Materi	Pengembangan instrumen tes IPA HOTS sesuai dengan KI dan KD kurikulum 2013				√		
	Soal sesuai dengan indikator					√	

Aspek Penilaian	Aspek Yang Dinilai	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
	Butir soal sesuai dengan materi yang diajarkan				✓		
	Isi materi yang ditanyakan pada soal sesuai dengan tingkatan siswa				✓		
<b>Konstruksi</b>	Susunan kalimat baik dan benar					✓	
	Tidak terdapat kesalahan tata tulis, ejaan dan tanda baca				✓		
	Kunci jawaban benar					✓	
	Tingkat kesukaran soal dalam instrumen tes IPA HOTS sesuai taksonomi bloom yaitu mulai dari C4 hingga C6.				✓		
	Petunjuk pengerjaan soal jelas					✓	
	Istilah yang digunakan jelas					✓	
	Rubrik penilaian sesuai					✓	
	Penskoran bersifat objektif					✓	
	Kesesuaian grafik, tabel, diagram, kasus atau sejenisnya dengan masalah yang ditanyakan.				✓		
	<b>Kepraktisan</b>	Fleksibel bila digunakan oleh guru untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.				✓	
Dapat digunakan untuk mengukur <i>High Order Thinking Skills</i> siswa						✓	

**Komentar dan Saran Secara Umum:**

Sudah Baik

**Kesimpulan:**

Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa Kelas VIII pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari ini dinyatakan dengan \*):

1. Praktis untuk digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Praktis digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak praktis untuk digunakan di lapangan

\*) : *Lingkari salah satu*

Singaraja, 20 Agustus 2022 .

Guru

  
Ika Warianti, S.Pd.

NIP. 198601012022212059

**LEMBAR UJI KEPRAKTISAN**  
**INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS MATERI GETARAN**  
**GELOMBANG DAN BUNYI**

Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS)  
untuk Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Getaran Gelombang dan Bunyi  
Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Sasaran Penelitian : Siswa Kelas VIII Semester Genap

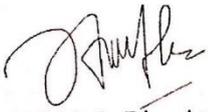
Kepada Yth,  
Bapak/Ibu Guru SMP Kelas VIII  
di SMP N 4 Singaraja

Dengan Hormat,

Dalam pengembangan **Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi**, saya mengharapkan bantuan Bapak/Ibu agar berkenan untuk memberikan penilaian, saran serta koreksi terhadap instrument tes ini.

Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrument tes IPA ini. Koreksi dan masukan yang Bapak/Ibu berikan dapat ditulis pada lembar angket (*terlampir*) dengan mengikuti petunjuk yang telah disediakan.

Besar harapan saya agar Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian secara lebih seksama dan apa adanya. Atas perkenaan dan bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Singaraja,  
Mahasiswa Penelitian  
  
Ni Made Dina Antari  
NIM 1713071051

Aspek Penilaian	Aspek Yang Dinilai	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
	Butir soal sesuai dengan materi yang diajarkan					✓	
	Isi materi yang ditanyakan pada soal sesuai dengan tingkatan siswa					✓	
<b>Konstruksi</b>	Susunan kalimat baik dan benar					✓	
	Tidak terdapat kesalahan tata tulis, ejaan dan tanda baca					✓	
	Kunci jawaban benar					✓	
	Tingkat kesukaran soal dalam instrumen tes IPA HOTS sesuai taksonomi bloom yaitu mulai dari C4 hingga C6.				✓		
	Petunjuk pengerjaan soal jelas					✓	
	Istilah yang digunakan jelas					✓	
	Rubrik penilaian sesuai					✓	
	Penskoran bersifat objektif					✓	
	Kesesuaian grafik, tabel, diagram, kasus atau sejenisnya dengan masalah yang ditanyakan.				✓		
	<b>Kepraktisan</b>	Fleksibel bila digunakan oleh guru untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.				✓	
Dapat digunakan untuk mengukur <i>High Order Thinking Skills</i> siswa						✓	

**Komentar dan Saran Secara Umum:**

Sudah Baik

**Kesimpulan:**

Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa Kelas VIII pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari ini dinyatakan dengan \*):

1. Praktis untuk digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Praktis digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak praktis untuk digunakan di lapangan

\*): *Lingkari salah satu*

Singaraja, 18 Agustus 2022

Guru

  
Ni. Komang Wiryani S.Pd.

NIP. 198412162022212006

**LEMBAR UJI KEPRAKTISAN**  
**INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS MATERI GETARAN**  
**GELOMBANG DAN BUNYI**

Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Getaran Gelombang dan Bunyi  
Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Sasaran Penelitian : Siswa Kelas VIII Semester Genap

Kepada Yth,  
Bapak/Ibu Guru SMP Kelas VIII  
di SMP N 4 Singaraja

Dengan Hormat,

Dalam pengembangan **Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi**, saya mengharapkan bantuan Bapak/Ibu agar berkenan untuk memberikan penilaian, saran serta koreksi terhadap instrument tes ini.

Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrument tes IPA ini. Koreksi dan masukan yang Bapak/Ibu berikan dapat ditulis pada lembar angket (*terlampir*) dengan mengikuti petunjuk yang telah disediakan.

Besar harapan saya agar Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian secara lebih seksama dan apa adanya. Atas perkenaan dan bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Singaraja,  
Mahasiswa Penelitian



Ni Made Dina Antari  
NIM 1713071051

**LEMBAR PENILAIAN KEPRAKTISAN**  
**INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS**

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : VIII/II

---

**A. Tujuan**

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan Instrumen Tes IPA yang dikembangkan ditinjau dari materi, konstruksi dan Bahasa yang termuat dalam Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk siswa SMP kelas VIII pada materi getaran, gelombang dan bunyi.

**B. Petunjuk Pengisian**

Cara memberikan koreksi dan masukan dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Isilah tanda ceklist (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Berikan masukan atau komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian dikolom komentar dan masukan atau komentar secara keseluruhan pada kolom yang disediakan.
3. Kriteria penilaian:
  - 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
  - 2 = Tidak Setuju (TS)
  - 3 = Cukup Setuju (CS)
  - 4 = Setuju (S)
  - 5 = Sangat Setuju (SS)

**C. Instrumen Angket Kevalidan**

Aspek Penilaian	Aspek Yang Dinilai	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
Materi	Pengembangan instrumen tes IPA HOTS sesuai dengan KI dan KD kurikulum 2013					√	
	Soal sesuai dengan indikator					√	

Aspek Penilaian	Aspek Yang Dinilai	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
	Butir soal sesuai dengan materi yang diajarkan					✓	
	Isi materi yang ditanyakan pada soal sesuai dengan tingkatan siswa				✓		
<b>Konstruksi</b>	Susunan kalimat baik dan benar				✓		
	Tidak terdapat kesalahan tata tulis, ejaan dan tanda baca				✓		
	Kunci jawaban benar					✓	
	Tingkat kesukaran soal dalam instrumen tes IPA HOTS sesuai taksonomi bloom yaitu mulai dari C4 hingga C6.				✓		
	Petunjuk pengerjaan soal jelas					✓	
	Istilah yang digunakan jelas				✓		
	Rubrik penilaian sesuai				✓		
	Penskoran bersifat objektif				✓		
	Kesesuaian grafik, tabel, diagram, kasus atau sejenisnya dengan masalah yang ditanyakan.				✓		
	<b>Kepraktisan</b>	Fleksibel bila digunakan oleh guru untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.				✓	
Dapat digunakan untuk mengukur <i>High Order Thinking Skills</i> siswa					✓		

**Komentar dan Saran Secara Umum:**

Produk yang dikembangkan sudah baik, sudah mewakili  
 untuk menilai kemampuan HOTS siswa.

**Kesimpulan:**

Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa Kelas VIII pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari ini dinyatakan dengan \*):

1. Praktis untuk digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Praktis digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak praktis untuk digunakan di lapangan

\*) : *Lingkari salah satu*

Singaraja, 18 Agustus 2022

Guru

  
 Kadek Mega Indriyana, S.Pd

NIP. 19980226 202221 2 003

**LEMBAR UJI KEPRAKTISAN**  
**INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS MATERI GETARAN**  
**GELOMBANG DAN BUNYI**

Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Getaran Gelombang dan Bunyi  
Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Sasaran Penelitian : Siswa Kelas VIII Semester Genap

Kepada Yth,  
Bapak/Ibu Guru SMP Kelas VIII  
di SMP N 4 Singaraja

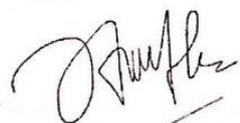
Dengan Hormat,

Dalam pengembangan Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi, saya mengharapkan bantuan Bapak/Ibu agar berkenan untuk memberikan penilaian, saran serta koreksi terhadap instrument tes ini.

Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrument tes IPA ini. Koreksi dan masukan yang Bapak/Ibu berikan dapat ditulis pada lembar angket (*terlampir*) dengan mengikuti petunjuk yang telah disediakan.

Besar harapan saya agar Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian secara lebih seksama dan apa adanya. Atas perkenaan dan bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Singaraja,  
Mahasiswa Penelitian



Ni Made Dina Antari

NIM 1713071051

**LEMBAR PENILAIAN KEPRAKTISAN**  
**INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS**

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : VIII/II

---

**A. Tujuan**

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan Instrumen Tes IPA yang dikembangkan ditinjau dari materi, konstruksi dan Bahasa yang termuat dalam Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk siswa SMP kelas VIII pada materi getaran, gelombang dan bunyi.

**B. Petunjuk Pengisian**

Cara memberikan koreksi dan masukan dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Isilah tanda ceklist (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Berikan masukan atau komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian dikolom komentar dan masukan atau komentar secara keseluruhan pada kolom yang disediakan.

3. Kriteria penilaian:

1 = Sangat Tidak Setuju (STS)

2 = Tidak Setuju (TS)

3 = Cukup Setuju (CS)

4 = Setuju (S)

5 = Sangat Setuju (SS)

**C. Instrumen Angket Kevalidan**

Aspek Penilaian	Aspek Yang Dinilai	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
Materi	Pengembangan instrumen tes IPA HOTS sesuai dengan KI dan KD kurikulum 2013					✓	
	Soal sesuai dengan indikator				✓		

Aspek Penilaian	Aspek Yang Dinilai	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
	Butir soal sesuai dengan materi yang diajarkan					✓	
	Isi materi yang ditanyakan pada soal sesuai dengan tingkatan siswa				✓		
<b>Konstruksi</b>	Susunan kalimat baik dan benar					✓	
	Tidak terdapat kesalahan tata tulis, ejaan dan tanda baca					✓	
	Kunci jawaban benar					✓	
	Tingkat kesukaran soal dalam instrumen tes IPA HOTS sesuai taksonomi bloom yaitu mulai dari C4 hingga C6.				✓		
	Petunjuk pengerjaan soal jelas					✓	
	Istilah yang digunakan jelas					✓	
	Rubrik penilaian sesuai				✓		
	Penskoran bersifat objektif					✓	
	Kesesuaian grafik, tabel, diagram, kasus atau sejenisnya dengan masalah yang ditanyakan.				✓		
<b>Kepraktisan</b>	Fleksibel bila digunakan oleh guru untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.					✓	
	Dapat digunakan untuk mengukur <i>High Order Thinking Skills</i> siswa				✓		

**Komentar dan Saran Secara Umum:**

Sudah Baik

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan:**

Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa Kelas VIII pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari ini dinyatakan dengan \*):

1. Praktis untuk digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Praktis digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak praktis untuk digunakan di lapangan

\*): *Lingkari salah satu*

Singaraja, .....

Guru



Made Sudihartama, S.Pd.

NIP. 19840118 200902 1002

**LEMBAR UJI KEPRAKTISAN**  
**INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS MATERI GETARAN**  
**GELOMBANG DAN BUNYI**

Judul Penelitian : Pengembangan Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS)  
untuk Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Getaran Gelombang dan Bunyi  
Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Sasaran Penelitian : Siswa Kelas VIII Semester Genap

Kepada Yth,  
Bapak/Ibu Guru SMP Kelas VIII  
di SMP N 4 Singaraja

Dengan Hormat,

Dalam pengembangan **Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi**, saya mengharapkan bantuan Bapak/Ibu agar berkenan untuk memberikan penilaian, saran serta koreksi terhadap instrument tes ini.

Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas instrument tes IPA ini. Koreksi dan masukan yang Bapak/Ibu berikan dapat ditulis pada lembar angket (*terlampir*) dengan mengikuti petunjuk yang telah disediakan.

Besar harapan saya agar Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian secara lebih seksama dan apa adanya. Atas perkenaan dan bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Singaraja,  
Mahasiswa Penelitian



Ni Made Dina Antari  
NIM 1713071051

**LEMBAR PENILAIAN KEPRAKTISAN**  
**INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS**

Mata Pelajaran : IPA  
 Kelas/Semester : VIII/II

---

**A. Tujuan**

Tujuan penggunaan instrument ini adalah untuk mengukur kevalidan Instrumen Tes IPA yang dikembangkan ditinjau dari materi, konstruksi dan Bahasa yang termuat dalam Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk siswa SMP kelas VIII pada materi getaran, gelombang dan bunyi.

**B. Petunjuk Pengisian**

Cara memberikan koreksi dan masukan dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Isilah tanda ceklist (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Berikan masukan atau komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian dikolom komentar dan masukan atau komentar secara keseluruhan pada kolom yang disediakan.
3. Kriteria penilaian:
  - 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
  - 2 = Tidak Setuju (TS)
  - 3 = Cukup Setuju (CS)
  - 4 = Setuju (S)
  - 5 = Sangat Setuju (SS)

**C. Instrumen Angket Kevalidan**

Aspek Penilaian	Aspek Yang Dinilai	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
Materi	Pengembangan instrumen tes IPA HOTS sesuai dengan KI dan KD kurikulum 2013				√		
	Soal sesuai dengan indikator						

Aspek Penilaian	Aspek Yang Dinilai	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
	Butir soal sesuai dengan materi yang diajarkan					✓	
	Isi materi yang ditanyakan pada soal sesuai dengan tingkatan siswa					✓	
<b>Konstruksi</b>	Susunan kalimat baik dan benar					✓	
	Tidak terdapat kesalahan tata tulis, ejaan dan tanda baca				✓		
	Kunci jawaban benar					✓	
	Tingkat kesukaran soal dalam instrumen tes IPA HOTS sesuai taksonomi bloom yaitu mulai dari C4 hingga C6.					✓	
	Petunjuk pengerjaan soal jelas					✓	
	Istilah yang digunakan jelas					✓	
	Rubrik penilaian sesuai					✓	
	Penskoran bersifat objektif					✓	
	Kesesuaian grafik, tabel, diagram, kasus atau sejenisnya dengan masalah yang ditanyakan.				✓		
<b>Kepraktisan</b>	Fleksibel bila digunakan oleh guru untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.				✓		
	Dapat digunakan untuk mengukur <i>High Order Thinking Skills</i> siswa				✓		

**Komentar dan Saran Secara Umum:**

Sudah baik .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan:**

Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa Kelas VIII pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari ini dinyatakan dengan \*):

1. Praktis untuk digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Praktis digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak praktis untuk digunakan di lapangan

\*) : *Lingkari salah satu*

Singaraja, ..18.. Agustus.. 2022

Guru

  
..Komang Utami Dewi, s.pd.

NIP. 198402112022212009

## Lampiran 4.1 Instrumen Uji Keterbacaan oleh Siswa

**KETERBACAAN OLEH SISWA****INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS (HOTS)**

Mata Pelajaran : IPA  
 Kelas/Semester : VIII/II

---

**A. Tujuan**

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur keterbacaan Instrumen Tes IPA yang dikembangkan ditinjau dari materi, konstruksi dan Bahasa yang termuat dalam Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk siswa SMP kelas VIII pada materi getaran, gelombang dan bunyi.

**B. Petunjuk Pengisian**

Cara memberikan koreksi dan masukan dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Isilah tanda ceklist ( $\surd$ ) pada kolom yang Anda anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Berikan masukan atau komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian dikolom komentar dan masukan atau komentar secara keseluruhan pada kolom yang disediakan.
3. Kriteria penilaian:
  - 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
  - 2 = Tidak Setuju (TS)
  - 3 = Cukup Setuju (CS)
  - 4 = Setuju (S)
  - 5 = Sangat Setuju (SS)

**C. Instrumen Tanggapan Siswa**

Aspek Penilaian	Indikator	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
<b>Daya Tarik</b>	Instrumen tes IPA HOTS menarik minat siswa untuk melatih kemampuan						

	berpikir <i>High Order Thinking Skills</i>					
	Belum pernah diberikan tes IPA <i>High Order Thinking Skills</i>					
	Soal yang diberikan lebih menantang dibanding soal yang biasa diberikan					
	Soal yang diberikan berdasarkan kejadian yang ada dalam kehidupan sehari-hari					
<b>Proses Penggunaan</b>	Petunjuk pengerjaan instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi tersampaikan dengan jelas.					
<b>Kemudahan Penggunaan</b>	Instrumen tes IPA HOTS memudahkan siswa untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi					
	Soal yang diberikan pernah diketahui atau dipelajari sebelumnya.					
	Bahasa yang digunakan dalam instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi mudah dipahami.					
	Istilah ilmiah yang digunakan dalam instrumen					

	tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi mudah dipahami.						
	Gambar, grafik dan tabel yang terdapat dalam instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi memudahkan dalam memahami soal.						
<b>Waktu</b>	Waktu yang diberikan sesuai dengan jumlah soal yang dikerjakan.						
<b>Evaluasi</b>	Instrument tes IPA HOTS yang dikembangkan dapat membantu siswa untuk memahami materi getaran, gelombang dan bunyi.						

Komentar dan Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Singaraja, .....

Siswa

.....

## Lampiran 4.2 Hasil Uji Keterbacaan oleh Siswa

## INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS (HOTS)

Mata Pelajaran : IPA  
Kelas/Semester : VIII/II

---

**A. Tujuan**

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur keterbacaan Instrumen Tes IPA yang dikembangkan ditinjau dari materi, konstruksi dan Bahasa yang termuat dalam Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk siswa SMP kelas VIII pada materi getaran, gelombang dan bunyi.

**B. Petunjuk Pengisian**

Cara memberikan koreksi dan masukan dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Isilah tanda ceklist (√) pada kolom yang Anda anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Berikan masukan atau komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian dikolom komentar dan masukan atau komentar secara keseluruhan pada kolom yang disediakan.
3. Kriteria penilaian:
  - 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
  - 2 = Tidak Setuju (TS)
  - 3 = Cukup Setuju (CS)
  - 4 = Setuju (S)
  - 5 = Sangat Setuju (SS)

**C. Instrumen Tanggapan Siswa**

Aspek Penilaian	Indikator	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
Daya Tarik	Instrumen tes IPA HOTS menarik minat siswa untuk melatih kemampuan berpikir <i>High Order</i>					√	

	<i>Thinking Skills</i>				0	
	Belum pernah diberikan tes IPA High Order Thinking Skills				✓	
	Soal yang diberikan lebih menantang dibanding soal yang biasa diberikan					✓
	Soal yang diberikan berdasarkan kejadian yang ada dalam kehidupan sehari-hari			✓		
<b>Proses Penggunaan</b>	Petunjuk pengerjaan instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi tersampaikan dengan jelas.					✓
<b>Kemudahan Penggunaan</b>	Instrumen tes IPA HOTS memudahkan siswa untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi					✓
	Soal yang diberikan pernah diketahui atau dipelajari sebelumnya.		✓			
	Bahasa yang digunakan dalam instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi mudah dipahami.			✓		
	Istilah ilmiah yang digunakan dalam instrumen tes IPA HOTS pada materi					

	getaran, gelombang dan bunyi mudah dipahami.				✓	
	Gambar, grafik dan tabel yang terdapat dalam instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi memudahkan dalam memahami soal.				✓	
<b>Waktu</b>	Waktu yang diberikan sesuai dengan jumlah soal yang dikerjakan.		✓			
<b>Evaluasi</b>	Instrument tes IPA HOTS yang dikembangkan dapat membantu siswa untuk memahami materi getaran, gelombang dan bunyi.				✓	

Komentar dan Saran:

Menurut saya, instrumen tes IPA HOTS yang diberikan sangat menarik minat saya untuk melatih kemampuan berpikir High Order. Bahasa, gambar, grafik, dan tabel yang terdapat pada soal juga mudah untuk di pahami.

Singaraja, 22 Agustus 2022

Siswa

*Arista*

Arista Putri.

### INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS (HOTS)

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : VIII/II

---

#### A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur keterbacaan Instrumen Tes IPA yang yang dikembangkan ditinjau dari materi, konstruksi dan Bahasa yang termuat dalam Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk siswa SMP kelas VIII pada materi getaran, gelombang dan bunyi.

#### B. Petunjuk Pengisian

Cara memberikan koreksi dan masukan dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Isilah tanda ceklist (√) pada kolom yang Anda anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Berikan masukan atau komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian dikolom komentar dan masukan atau komentar secara keseluruhan pada kolom yang disediakan.
3. Kriteria penilaian:
  - 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
  - 2 = Tidak Setuju (TS)
  - 3 = Cukup Setuju (CS)
  - 4 = Setuju (S)
  - 5 = Sangat Setuju (SS)

#### C. Instrumen Tanggapan Siswa

Aspek Penilaian	Indikator	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
Daya Tarik	Instrumen tes IPA HOTS menarik minat siswa untuk melatih kemampuan berpikir <i>High Order</i>					√	

	<i>Thinking Skills</i>					
	Belum pernah diberikan tes IPA <i>High Order Thinking Skills</i>		✓			
	Soal yang diberikan lebih menantang dibanding soal yang biasa diberikan				✓	
	Soal yang diberikan berdasarkan kejadian yang ada dalam kehidupan sehari-hari				✓	Soal dalam kehidupan sehari-hari membuat lebih paham
<b>Proses Penggunaan</b>	Petunjuk pengerjaan instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi tersampaikan dengan jelas.				✓	Petunjuk sangat jelas
<b>Kemudahan Penggunaan</b>	Instrumen tes IPA HOTS memudahkan siswa untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi				✓	bisa membuat otak kembali bekerja
	Soal yang diberikan pernah diketahui atau dipelajari sebelumnya.				✓	
	Bahasa yang digunakan dalam instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi mudah dipahami.				✓	bahasa bahasa yang jelas, menjadi lebih paham
	Istilah ilmiah yang digunakan dalam instrumen tes IPA HOTS pada materi				✓	

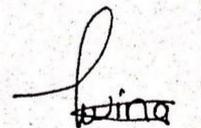
	getaran, gelombang dan bunyi mudah dipahami.						
	Gambar, grafik dan tabel yang terdapat dalam instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi memudahkan dalam memahami soal.					✓	Dengan menggunakan gambar bisa membuat lebih mudah dipahami
<b>Waktu</b>	Waktu yang diberikan sesuai dengan jumlah soal yang dikerjakan.					✓	Dengan waktu yang lumayan banyak, membuat saya bisa lebih banyak berpikir.
<b>Evaluasi</b>	Instrument tes IPA HOTS yang dikembangkan dapat membantu siswa untuk memahami materi getaran, gelombang dan bunyi.					✓	

## Komentar dan Saran:

Pada Instrumen tes IPA Sangat membantu untuk mengasah otak kita, apalagi dengan beragam contoh yang diberikan membuat pengetahuan kita bertambah. Namun karena materi ini sudah tahun lalu jadi saya sedikit sulit untuk mengerjakannya.

Singaraja, 22 Agustus 2022

Siswa



Ananda Wina

### INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS (HOTS)

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : VIII/II

---

#### A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur keterbacaan Instrumen Tes IPA yang dikembangkan ditinjau dari materi, konstruksi dan Bahasa yang termuat dalam Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk siswa SMP kelas VIII pada materi getaran, gelombang dan bunyi.

#### B. Petunjuk Pengisian

Cara memberikan koreksi dan masukan dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Isilah tanda ceklist (√) pada kolom yang Anda anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Berikan masukan atau komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian dikolom komentar dan masukan atau komentar secara keseluruhan pada kolom yang disediakan.
3. Kriteria penilaian:
  - 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
  - 2 = Tidak Setuju (TS)
  - 3 = Cukup Setuju (CS)
  - 4 = Setuju (S)
  - 5 = Sangat Setuju (SS)

#### C. Instrumen Tanggapan Siswa

Aspek Penilaian	Indikator	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
<b>Daya Tarik</b>	Instrumen tes IPA HOTS menarik minat siswa untuk melatih kemampuan berpikir <i>High Order</i>					√	

	<i>Thinking Skills</i>					
	Belum pernah diberikan tes IPA <i>High Order Thinking Skills</i>				✓	
	Soal yang diberikan lebih menantang disbanding soal yang biasa diberikan			✓		
	Soal yang diberikan berdasarkan kejadian yang ada dalam kehidupan sehari-hari		✓			
<b>Proses Penggunaan</b>	Petunjuk pengerjaan instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi tersampaikan dengan jelas.				✓	
<b>Kemudahan Penggunaan</b>	Instrumen tes IPA HOTS memudahkan siswa untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi			✓		
	Soal yang diberikan pernah diketahui atau dipelajari sebelumnya.		✓			
	Bahasa yang digunakan dalam instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi mudah dipahami.				✓	
	Istilah ilmiah yang digunakan dalam instrumen tes IPA HOTS pada materi	✓				

	getaran, gelombang dan bunyi mudah dipahami.					
	Gambar, grafik dan tabel yang terdapat dalam instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi memudahkan dalam memahami soal.				✓	
<b>Waktu</b>	Waktu yang diberikan sesuai dengan jumlah soal yang dikerjakan.				✓	
<b>Evaluasi</b>	Instrument tes IPA HOTS yang dikembangkan dapat membantu siswa untuk memahami materi getaran, gelombang dan bunyi.				✓	

Komentar dan Saran:

pada saat saya mengerjakan soal ini, ternyata lebih sulit dari yang saya kira. Soal yang diberikan saking sulitnya saya terus bertanya ke teman saya. Kalau dipikir-pikir saya lebih mudah mengerjakan Ikr

Singaraja, 22 Agustus 2022

Siswa



Gd. Abi Bastya Pratama

### INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS (HOTS)

Mata Pelajaran : IPA  
Kelas/Semester : VIII/II

---

#### A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur keterbacaan Instrumen Tes IPA yang yang dikembangkan ditinjau dari materi, konstruksi dan Bahasa yang termuat dalam Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk siswa SMP kelas VIII pada materi getaran, gelombang dan bunyi.

#### B. Petunjuk Pengisian

Cara memberikan koreksi dan masukan dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Isilah tanda ceklist (√) pada kolom yang Anda anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Berikan masukan atau komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian dikolom komentar dan masukan atau komentar secara keseluruhan pada kolom yang disediakan.
3. Kriteria penilaian:
  - 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
  - 2 = Tidak Setuju (TS)
  - 3 = Cukup Setuju (CS)
  - 4 = Setuju (S)
  - 5 = Sangat Setuju (SS)

#### C. Instrumen Tanggapan Siswa

Aspek Penilaian	Indikator	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
Daya Tarik	Instrumen tes IPA HOTS menarik minat siswa untuk melatih kemampuan berpikir <i>High Order</i>					✓	

	<i>Thinking Skills</i>					
	Belum pernah diberikan tes IPA <i>High Order Thinking Skills</i>		✓			
	Soal yang diberikan lebih menantang dibanding soal yang biasa diberikan			✓		
	Soal yang diberikan berdasarkan kejadian yang ada dalam kehidupan sehari-hari			✓		
<b>Proses Penggunaan</b>	Petunjuk pengerjaan instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi tersampaikan dengan jelas.				✓	
<b>Kemudahan Penggunaan</b>	Instrumen tes IPA HOTS memudahkan siswa untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi			✓		
	Soal yang diberikan pernah diketahui atau dipelajari sebelumnya.			✓		
	Bahasa yang digunakan dalam instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi mudah dipahami.			✓		
	Istilah ilmiah yang digunakan dalam instrumen tes IPA HOTS pada materi					

	getaran, gelombang dan bunyi mudah dipahami.				✓	
	Gambar, grafik dan tabel yang terdapat dalam instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi memudahkan dalam memahami soal.				✓	
<b>Waktu</b>	Waktu yang diberikan sesuai dengan jumlah soal yang dikerjakan.			✓		
<b>Evaluasi</b>	Instrument tes IPA HOTS yang dikembangkan dapat membantu siswa untuk memahami materi getaran, gelombang dan bunyi.			✓		

## Komentar dan Saran:

Dari segi soal memang cukup sulit, namanya juga HOTS harus berpikir & kritis. Soal juga mudah dipahami, dari soal dan tabel. Saranya ya untuk soalnya supaya diurutkan dari yang mudah ke yang paling susah.

Singaraja, 22-8-2022

Siswa

  
Mang Fatma Sri Mardana

### INSTRUMEN TES IPA HIGH ORDER THINKING SKILLS (HOTS)

Mata Pelajaran : IPA

Kelas/Semester : VIII/II

#### A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur keterbacaan Instrumen Tes IPA yang dikembangkan ditinjau dari materi, konstruksi dan Bahasa yang termuat dalam Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk siswa SMP kelas VIII pada materi getaran, gelombang dan bunyi.

#### B. Petunjuk Pengisian

Cara memberikan koreksi dan masukan dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Isilah tanda ceklist (√) pada kolom yang Anda anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Berikan masukan atau komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian dikolom komentar dan masukan atau komentar secara keseluruhan pada kolom yang disediakan.
3. Kriteria penilaian:
  - 1 = Sangat Tidak Setuju (STS)
  - 2 = Tidak Setuju (TS)
  - 3 = Cukup Setuju (CS)
  - 4 = Setuju (S)
  - 5 = Sangat Setuju (SS)

#### C. Instrumen Tanggapan Siswa

Aspek Penilaian	Indikator	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
Daya Tarik	Instrumen tes IPA HOTS menarik minat siswa untuk melatih kemampuan berpikir <i>High Order</i>					✓	Sangat Setuju

	<i>Thinking Skills</i>				<del>✓</del>	
	Belum pernah diberikan tes IPA <i>High Order Thinking Skills</i>				✓	
	Soal yang diberikan lebih menantang disbanding soal yang biasa diberikan				✓	
	Soal yang diberikan berdasarkan kejadian yang ada dalam kehidupan sehari-hari				✓	
<b>Proses Penggunaan</b>	Petunjuk pengerjaan instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi tersampaikan dengan jelas.				✓	
<b>Kemudahan Penggunaan</b>	Instrumen tes IPA HOTS memudahkan siswa untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi				✓	
	Soal yang diberikan pernah diketahui atau dipelajari sebelumnya.				✓	
	Bahasa yang digunakan dalam instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi mudah dipahami.					✓
	Istilah ilmiah yang digunakan dalam instrumen tes IPA HOTS pada materi					

	getaran, gelombang dan bunyi mudah dipahami.				✓	
	Gambar, grafik dan tabel yang terdapat dalam instrumen tes IPA HOTS pada materi getaran, gelombang dan bunyi memudahkan dalam memahami soal.				✓	
<b>Waktu</b>	Waktu yang diberikan sesuai dengan jumlah soal yang dikerjakan.				✓	
<b>Evaluasi</b>	Instrument tes IPA HOTS yang dikembangkan dapat membantu siswa untuk memahami materi getaran, gelombang dan bunyi.				✓	

**Komentar dan Saran:**

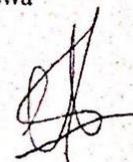
Saya setuju dengan semua isi di kuisioner ini karna adanya tes IPA HOTS saya bisa lebih mengerti materi tersebut.

Saran:

Tapi saya menyarankan lebih baik memberikan soal yang biasanya diberi disekolah, kalau soal di tes agak lebih susah dari yang biasa diajarkan dulu.

Singaraja, 22 Agustus 2022

Siswa



Kadek Elvina Sasikirana

## Lampiran 5.1 Tampilan Produk yang Dikembangkan Sebelum Uji Coba

**KISI-KISI SOAL GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI**

<b>KI 3</b>	Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan proedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
<b>KD</b>	3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan

Materi	Sub Materi	Indikator	Level Kognitif			Nomor Soal
			C4	C5	C6	
<b>Getaran</b>	Hubungan antara panjang gelombang, frekuensi cepat rambat dan	Menganalisis faktor yang mempengaruhi nilai pada periode getaran	√			1
		Membandingkan frekuensi dan periode bandul berdasarkan panjang pendeknya tali	√			2,3,4
		Menganalisis besar frekuensi dan periode berdasarkan bagan yang disajikan	√			5,6

	periode gelombang	Menyimpulkan besar kecilnya frekuensi dan periode berdasarkan data hasil percobaan			√	7
		Menyimpulkan hubungan antara panjang tali dengan frekuensi berdasarkan peristiwa resonansi			√	8
		Mengurutkan frekuensi getaran dari yang terkecil ke terbesar melalui gambar yang disajikan	√			9
		Menilai besar kecilnya periode dan frekuensi bandul dari data yang disajikan.		√		10
		Menganalisis frekuensi dan periode getaran	√			11
<b>Gelombang</b>	Karakteristik dan Pemantulan Gelombang	Menyimpulkan tentang frekuensi, periode, cepat rambat dan panjang gelombang berdasarkan gambar yang telah disajikan.		√		12
		Menganalisis kaitan antara frekuensi, periode, cepat rambat dan panjang gelombang sesuai dengan gambar gelombang yang disajikan.	√			13
		Mengaitkan antara jumlah gelombang, periode, cepat rambat dan panjang gelombang	√			14
		Membandingkan cepat rambat antara gelombang transversal dan gelombang longitudinal.		√		15

	Gelombang Transversal	Membentuk grafik suatu gelombang berdasarkan data atau gambar yang disajikan.			√	16,17
		Memprediksi peristiwa yang terjadi pada gelombang akibat pergerakannya.			√	18
		Menganalisis frekuensi, periode, cepat rambat dan panjang gelombang berdasarkan gambar yang disajikan.	√			19
		Menganalisis hubungan antara dua buah gelombang transversal.	√			20
	Gelombang Longitudinal	Menganalisis besar periode dan dan cepat rambat gelombang berdasarkan began yang disajikan.	√			21
<b>Bunyi</b>	Karakteristik Bunyi	Membuktikan sifat dari bunyi berdasarkan peristiwa yang terjadi di kehidupan sehari-hari.		√		22,23
		Mengukur jarak antar dua tebing berdasarkan peristiwa pemantulan bunyi		√		24
		Menganalisis perbedaan antara nada bunyi dan kuat bunyi	√			25
	Bunyi pada Dawai	Memilih tindakan yang tepat untuk menentukan frekuensi pada dawai gitar		√		26
		Mengecek keterkaitan antara panjang pendeknya senar dengan cepat rambat, frekuensi dan panjang gelombang pada dawai		√		27

Sonar	Mendeteksi kedalaman dasar laut saat bunyi dipancarkan melalui gambar yang disajikan		√		28
Sistem	Menganalisis struktur pada sistem pendengaran manusia	√			29,30
Pendengaran pada Manusia	Menganalisis tujuan dari membuka mulut saat mendengar bunyi keras	√			31
	Mendiagnosis gangguan yang terjadi pada sistem pendengaran manusia	√			32,33
Efek Doppler	Memilih pernyataan yang tepat mengenai efek doppler	√			34
	Mengukur frekuensi dari sumber bunyi agar dapat didengar oleh pendengar	√			35,36
Pendengaran pada Hewan	Menelaah kemampuan ekolokasi yang dimiliki hewan	√			37,38
Aplikasi Getaran dan Gelombang dalam Teknologi	Memperjelas cara kerja USG sebagai salah satu contoh pemanfaatan gelombang dalam kehidupan sehari-hari		√		39
<b>Jumlah</b>		24	10	5	39

**INSTRUMEN TES IPA**

**Mata Pelajaran** : IPA  
**Materi** : Getaran, Gelombang dan Bunyi  
**Kelas/Semester** : VIII/Genap

**Petunjuk Pengerjaan Soal**

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
2. Tes ini terdiri dari 30 soal pilihan ganda
3. Waktu mengerjakan soal 90 menit
4. Cermati dengan teliti setiap pertanyaan sebelum Anda memutuskan untuk memilih jawaban!
5. Pilih salah satu jawaban yang benar menurut analisis Anda
6. Buatlah jawaban serta cara penyelesaiannya pada kertas yang telah disediakan
7. Periksa kembali jawaban sebelum mengumpulnya!

**Pilihlah Salah Satu Jawaban yang Paling Benar!**

1. Perhatikan beberapa pernyataan di bawah ini!
  - 1) Periode getaran bandul tidak dipengaruhi oleh jumlah getaran
  - 2) Periode getaran pada bandul dipengaruhi oleh massa bandul
  - 3) Periode getaran pada bandul dipengaruhi oleh panjang tali
  - 4) Periode getaran pada bandul dipengaruhi oleh sudut simpangan awal

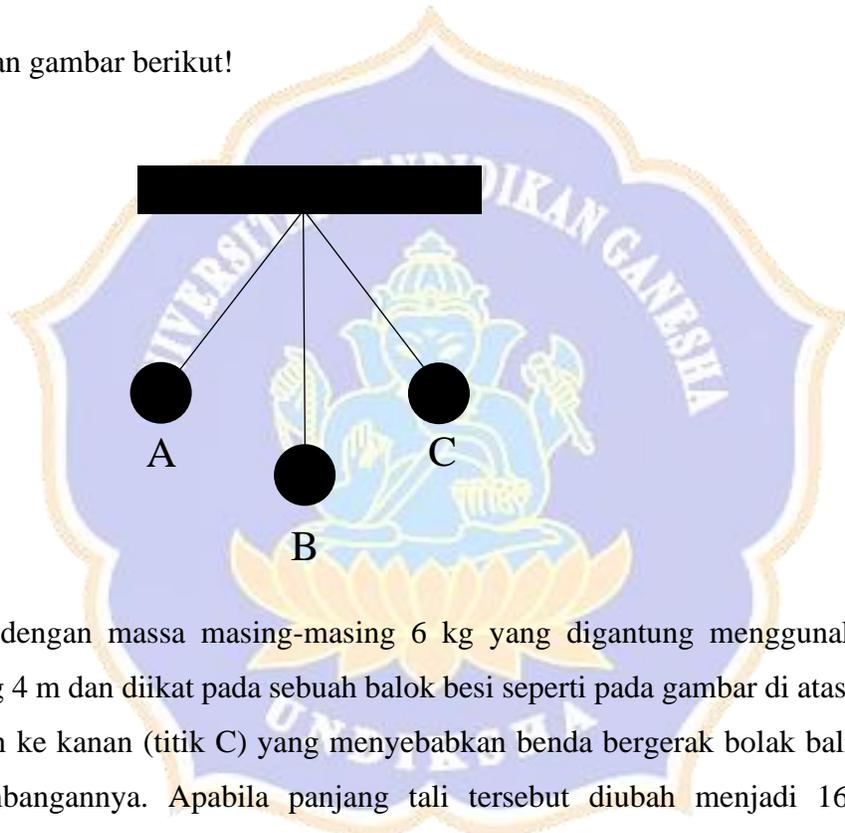
Pernyataan yang paling tepat ditunjukkan oleh nomor...

- a. 1 dan 3
- b. 2 dan 3
- c. 3 dan 4
- d. 2 dan 4

2. Sebuah bandul sederhana dengan panjang tali 70,5 cm digetarkan dengan frekuensi 2 hertz. Setelah itu tali dipotong sehingga panjang tali menjadi 60 cm. Berapakan frekuensi dari bandul setelah tali dipotong?

- a. 1,11 Hertz
- b. 1,21 Hertz
- c. 1,53 Hertz
- d. 2,35 Hertz

3. Perhatikan gambar berikut!



Benda dengan massa masing-masing 6 kg yang digantung menggunakan tali dengan panjang 4 m dan diikat pada sebuah balok besi seperti pada gambar di atas. Benda tersebut berayun ke kanan (titik C) yang menyebabkan benda bergerak bolak balik disekitar titik kesetimbangannya. Apabila panjang tali tersebut diubah menjadi 16 m, berapakah perbandingan frekuensi sebelum dan sesudah panjang tali diubah?

- a. 2 : 1
- b. 1 : 2
- c. 3 : 2
- d. 2 : 3

4. Suga melakukan percobaan getaran bandul di dalam kelas. Suga menggunakan panjang tali 45 cm sekaligus menghitung waktu yang dibutuhkan untuk 20 getaran adalah 10 sekon. Jika Suga memotong talinya sepanjang 15 cm, maka perbandingan periode getaran bandul sebelum dan sesudah dipotong adalah....

- $3 : 2$
- $\sqrt{45} : \sqrt{30}$
- $9 : 5$
- $\sqrt{30} : \sqrt{45}$

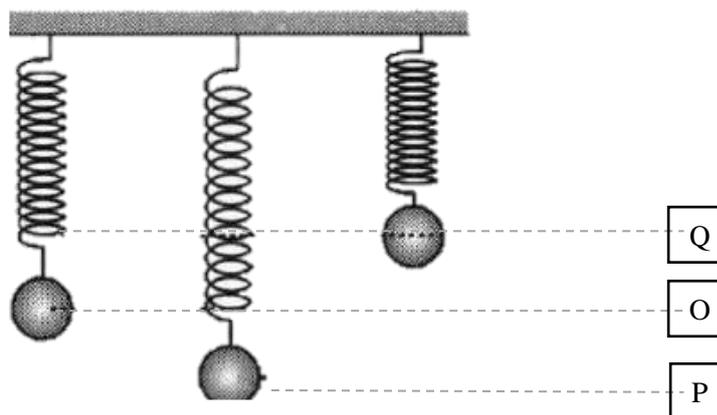
5. Perhatikan data hasil percobaan bandul di bawah ini

Percobaan Ke-	t	n
1.	6	10
2.	10	14
3.	20	25

Dilan sedang melakukan percobaan bandul sederhana. Dari hasil yang diperoleh Dilan, berapakah besar frekuensi dan periode secara berturut-turut pada percobaan kedua?

- $\frac{5}{2}$  dan  $\frac{2}{5}$
- $\frac{2}{7}$  dan  $\frac{7}{2}$
- $\frac{2}{5}$  dan  $\frac{5}{2}$
- $\frac{7}{5}$  dan  $\frac{5}{7}$

6. Perhatikan gambar di bawah ini!



Mula-mula pegas berada pada titik O, setelah itu pegas ditarik ke bawah dan dilepaskan sehingga menimbulkan getaran. Apabila waktu getaran dari titik P-O-Q adalah 1,5 s, maka periode dan frekuensi getaran pada pegas secara berturut-turut adalah....

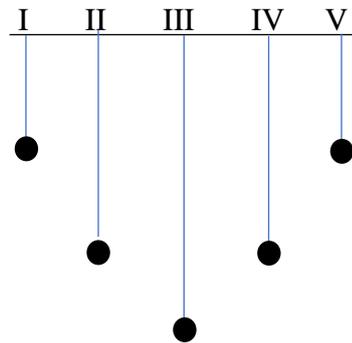
- 1,5 s dan 0,5 Hz
  - 1,5 s dan 0,3 Hz
  - 3 s dan 0,3 Hz
  - 3 s dan 0,8 Hz
7. Jimin melaksanakan percobaan getaran bandul di laboratorium. Berikut merupakan tabel data hasil percobaan yang telah Jimin lakukan.

Percobaan ke -	Jumlah Getaran	Waktu
I	15	25
II	20	35
III	25	40
IV	30	45
V	35	60

Berdasarkan tabel di atas, pernyataan yang sesuai adalah....

- Percobaan ke II memiliki periode terkecil
- Frekuensi getaran pada percobaan ke I lebih besar dari percobaan ke V
- Frekuensi getaran pada percobaan IV lebih kecil dari percobaan III
- Periode getaran pada percobaan II lebih besar dari percobaan IV

8. Perhatikan gambar berikut ini!



Berdasarkan gambar di atas, empat orang siswa menyatakan hasil sebagai berikut:

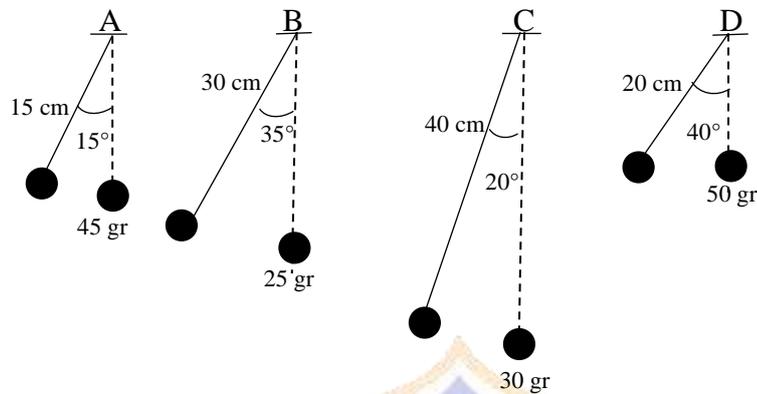
Siswa	Bandul yang Diayun	Bandul yang ikut berayun	Alasan
A	Bandul I	Bandul V	Karena panjangnya sama
B	Bandul III	Bandul IV	Karena jaraknya sangat dekat
C	Bandul II	Bandul IV	Karena frekuensinya sama
D	Bandul I	Bandul II	Karena jaraknya sangat dekat

Dari tabel pernyataan yang disampaikan oleh keempat siswa tersebut, pernyataan mana

yang paling paling tepat?

- A dan B
- B dan D
- B dan C
- A dan C

9. Perhatikan gambar di bawah ini!



Berdasarkan gambar di atas, secara berturut-turut frekuensi getaran dari yang terkecil ke terbesar yang tepat serta ayunan yang memiliki periode terbesar adalah adalah ....

- A, B, C, D, periode terbesar pada ayunan A
- C, B, D, A, periode terbesar pada ayunan C
- A, D, B, C, periode terbesar pada ayunan D
- D, C, B, A, periode terbesar pada ayunan B

10. Perhatikan tabel tentang bandul di bawah ini!

No	Panjang Tali	Simpangan Bandul	Massa Bandul
1	18 cm	1 cm	36 g
2	10 cm	0,5 cm	10 g
3	30 cm	0,75 cm	15 g
4	25 cm	0,25 cm	20 g

Berdasarkan informasi mengenai ayunan bandul di atas, pernyataan manakah yang paling tepat?

- Bandul nomor 1 memiliki periode terkecil dan frekuensi terkecil
- Bandul nomor 2 memiliki periode terbesar dan frekuensi terbesar
- Bandul nomor 3 memiliki periode terbesar dan frekuensi terkecil

- d. Bandul nomor 4 memiliki periode terkecil dan frekuensi terbesar
11. Randy memainkan sebuah pegas yang ternyata bergetar dan menghasilkan frekuensi 20 Hz. Jika dituliskan secara berturut-turut, berapa banyak getaran yang dihasilkan selama 1,5 menit dan berapakah waktu yang diperlukan Randy agar pegas dapat bergetar sebanyak 2500 kali?
- 1000 kali dan 100 sekon
  - 1500 kali dan 120 sekon
  - 1800 kali dan 125 sekon
  - 1800 kali dan 250 sekon

12. Perhatikan gambar di bawah ini!

Alin dan Diah sedang memainkan tali namun keduanya menghasilkan gelombang yang berbeda

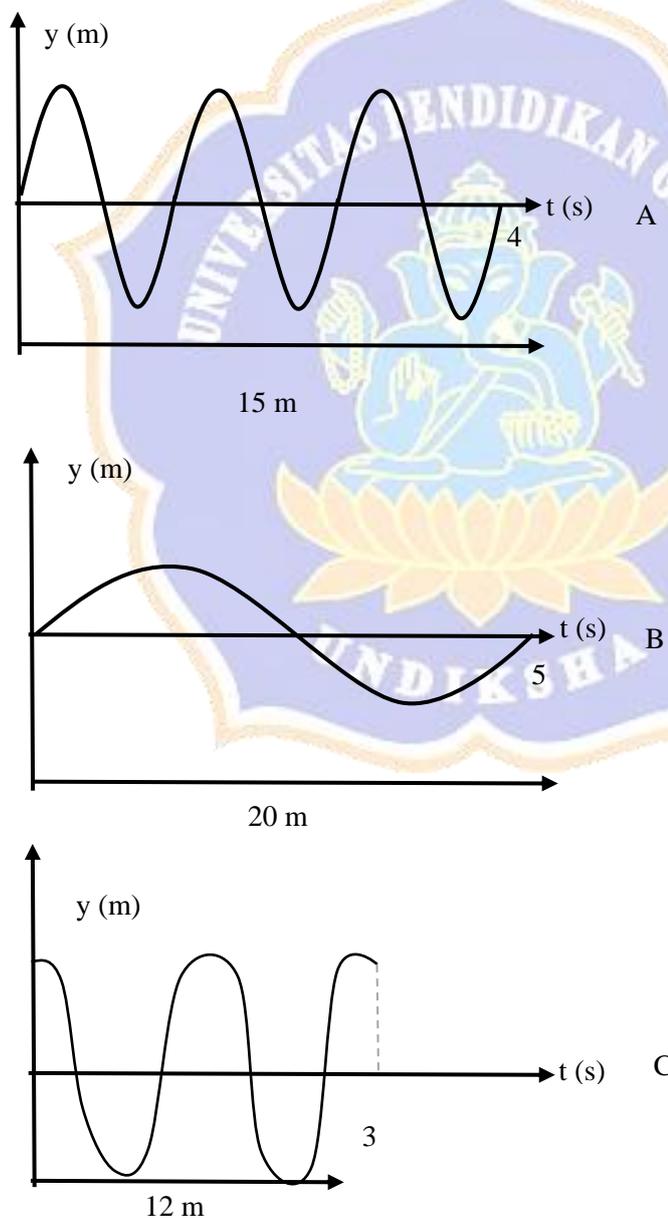


Berdasarkan gambar di atas, simpulkan pernyataan yang tepat tentang frekuensi dan panjang gelombang!

- Tali yang dimainkan Alin memiliki panjang gelombang yang tinggi daripada tali yang dimainkan Diah

- b. Tali yang dimainkan Alin memiliki frekuensi yang lebih tinggi daripada tali yang dimainkan Diah
- c. Tali yang dimainkan Alin dan Diah sama-sama memiliki panjang gelombang yang tinggi
- d. Tali yang dimainkan Diah memiliki frekuensi yang lebih tinggi daripada tali yang dimainkan Alin

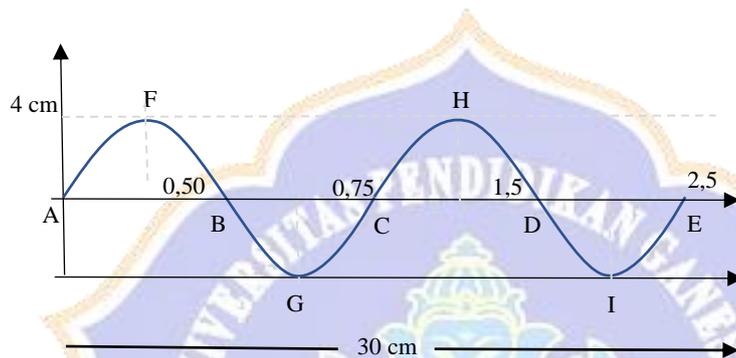
13. Perhatikan gambar gelombang di bawah ini!



Analisis yang tepat berdasarkan ketiga gambar gelombang di atas adalah....

- Gelombang B memiliki cepat rambat gelombang yang paling besar
- Periode gelombang C lebih kecil daripada gelombang A
- Gelombang A dan gelombang C memiliki frekuensi yang sama
- Panjang gelombang C lebih pendek daripada panjang gelombang A

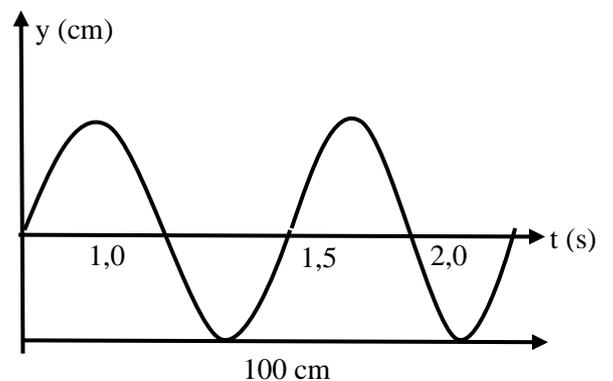
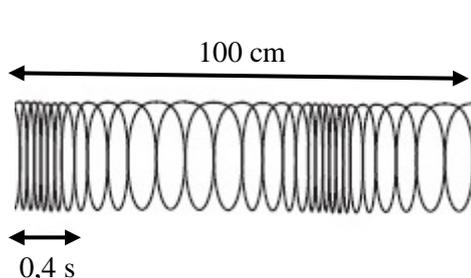
14. Perhatikan gambar di bawah ini



Pernyataan yang paling tepat berdasarkan gambar yang disajikan di atas adalah....

- Periode ( $T$ ) gelombang = 1 dan panjang gelombang ( $\lambda$ ) = 30 cm
- Panjang gelombang ( $\lambda$ ) = 30 dan jumlah gelombang selama 2 menit = 50
- Frekuensi gelombang ( $f$ ) = 1,6 Hz dan periode gelombang ( $T$ ) = 1,25
- Jumlah gelombang selama 1 menit = 80 dan Cepat rambat gelombang ( $v$ ) = 20 cm/s

15. Perhatikan gambar di bawah ini!

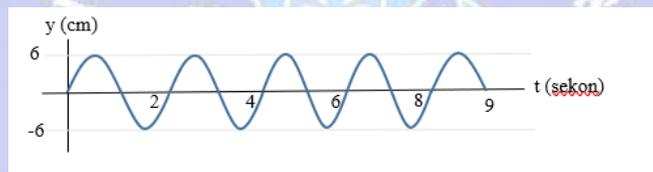


Kevin sedang melakukan suatu percobaan pada sebuah tali dan pegas seperti yang ditunjukkan pada gambar di atas. Berdasarkan gambar hasil tersebut, manakah yang memiliki cepat rambat paling besar?

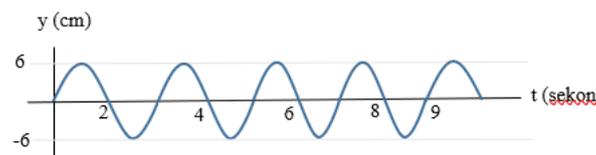
- Gelombang transversal, sebesar 0,5 m/s
- Gelombang transversal, sebesar 1 m/s
- Gelombang longitudinal, sebesar 0,6 m/s
- Gelombang longitudinal, sebesar 0,8 m/s

16. Jin sedang melaksanakan percobaan dengan menggetarkan tali secara tegak lurus dengan arah rambatnya. Percobaan yang dilakukannya menghasilkan simpangan maksimum 6 cm, jika Jin menghitung ada 4,5 getaran setiap 9 sekon, maka gambar gelombang yang sesuai dengan percobaan yang dilakukan Jin adalah....

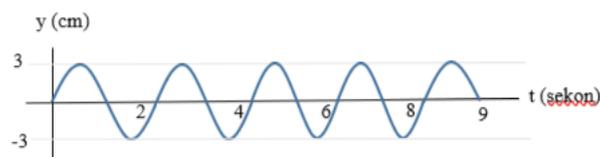
a.



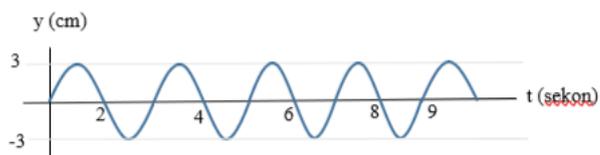
b.



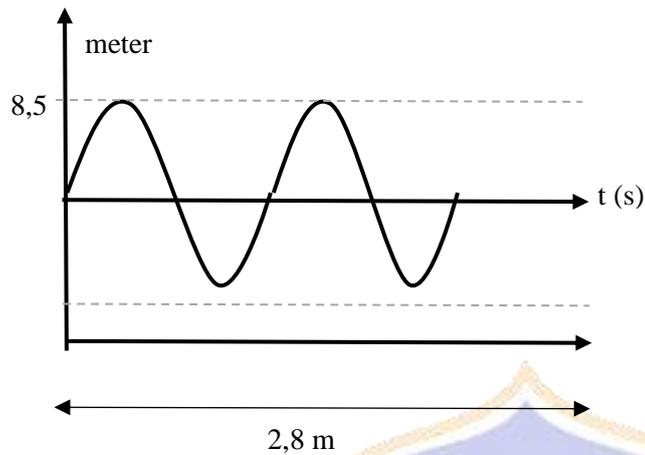
c.



d.

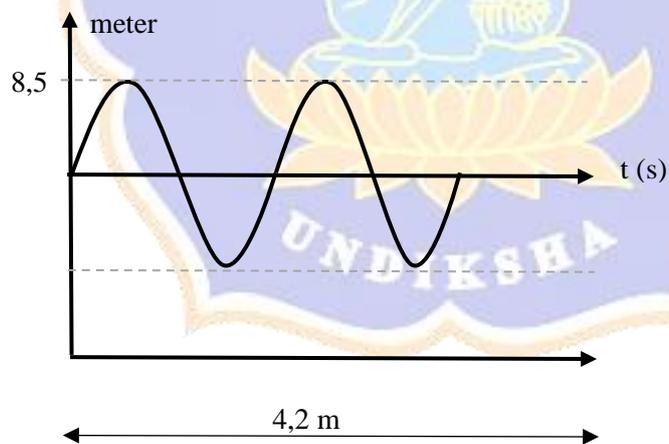


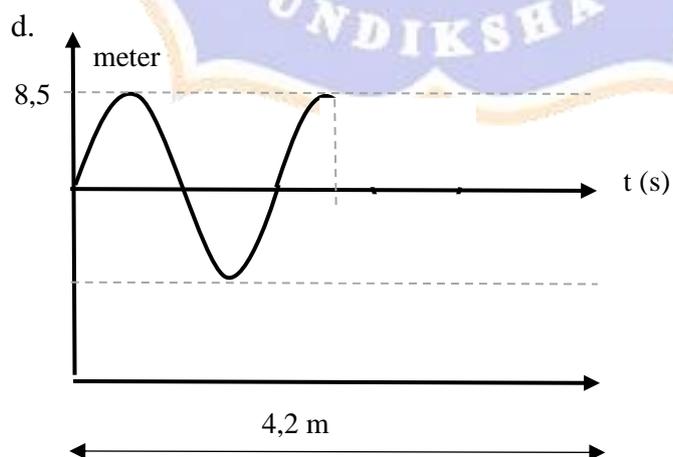
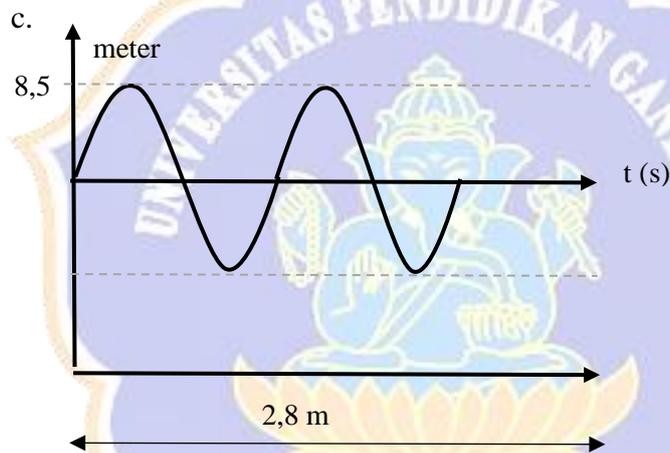
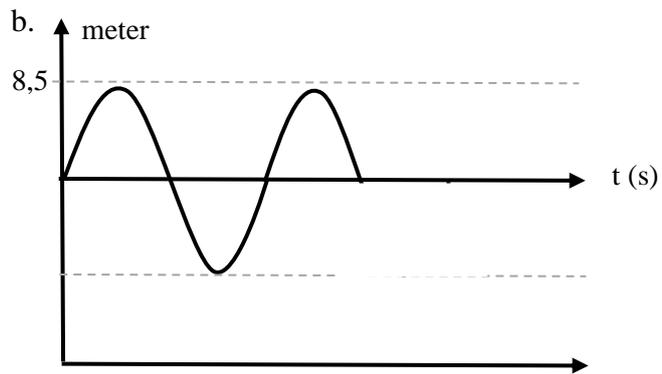
17. Perhatikan gambar gelombang pada tali di bawah ini!



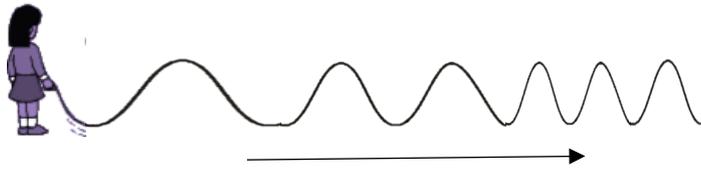
Gambar di atas menunjukkan gelombang tali yang mula-mula memiliki cepat rambat sebesar 4 m/s. Apabila cepat rambat gelombang dinaikkan dua kali lipat dari semula namun dengan frekuensi yang tetap dan jumlah gelombang 1,5. Maka, gambar gelombang yang tepat sesuai dengan perubahan yang terjadi adalah....

a.





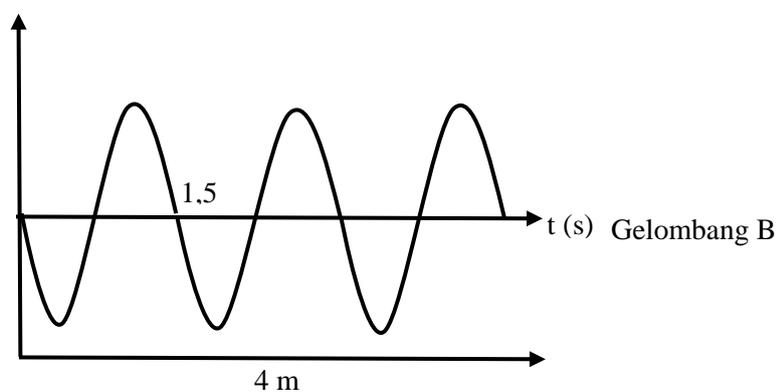
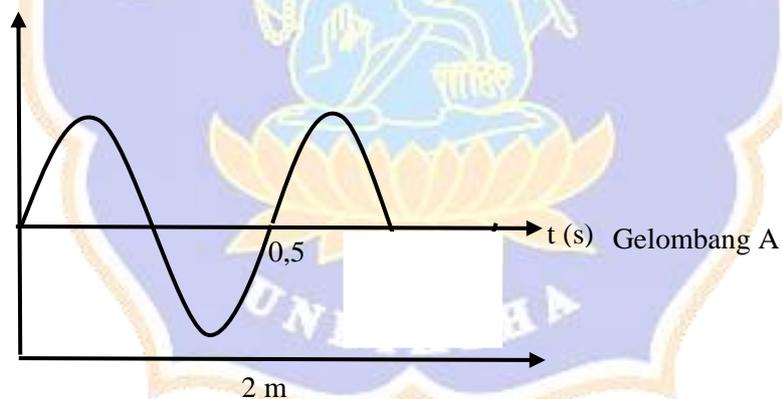
18. Perhatikan gambar di bawah ini!



Suzy sedang mengayunkan sebuah tali dengan arah rambatan gelombang dari arah kiri ke kanan seperti yang ditunjukkan pada gambar. Cobalah prediksikan hal apakah yang akan terjadi pada gelombang selama pergerakannya (diayunkan)?

- Frekuensi berkurang
- Kecepatan berkurang
- Panjang gelombang bertambah
- Amplitudo berkurang

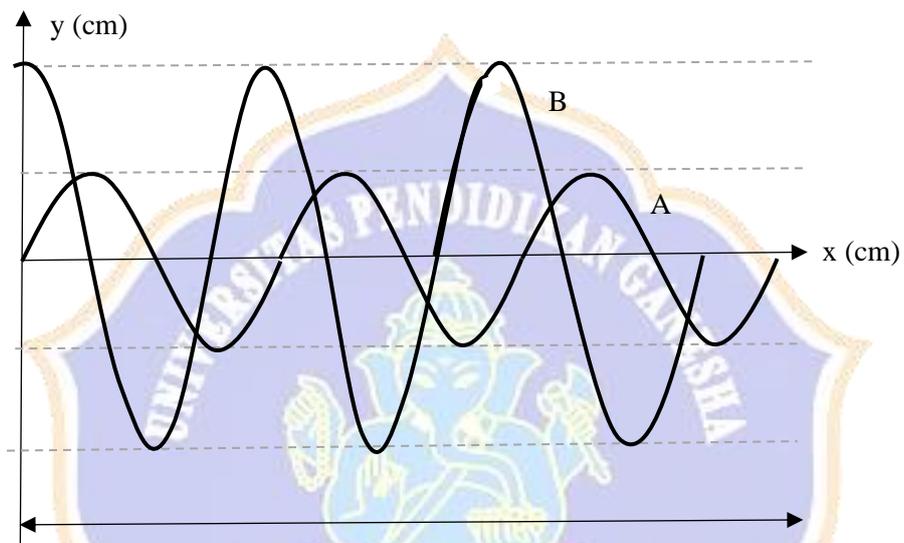
19. Perhatikan gambar kedua gelombang di bawah ini!



Berdasarkan gambar di atas, pernyataan mana yang paling tepat?

- Frekuensi gelombang B lebih besar daripada frekuensi gelombang A
- Periode gelombang A lebih besar daripada periode gelombang B
- Gelombang A memiliki kecepatan lebih kecil daripada gelombang B
- Panjang gelombang A dan gelombang B adalah sama, yaitu 1,33 m/s

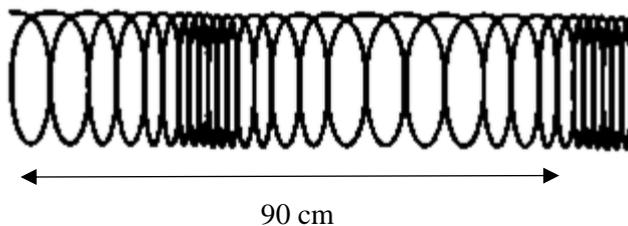
20. Perhatikan gelombang di bawah ini!



Berdasarkan gambar kedua gelombang di atas, pernyataan manakah yang paling tepat?

- Bunyi gelombang A lebih tinggi daripada bunyi gelombang B
- Bunyi gelombang B lebih lemah daripada bunyi gelombang A
- Frekuensi gelombang A lebih besar daripada gelombang B
- Amplitudo gelombang B lebih kuat daripada gelombang A

21. Perhatikan gambar di bawah ini!



Frekuensi yang dihasilkan dari pegas dia atas adalah sebesar 20 Hz, maka secara berturut-turut berapakah periode dan cepat rambat gelombang?

- 0,01 dan 1000 m/s
- 0,05 dan 1100 m/s
- 0,05 dan 1200 m/s
- 0,5 dan 1200 m/s

22. Perhatikan gambar berikut!



Suatu hari Yogi berangkat ke sekolah dengan mengendarai sepeda. Dalam perjalanan tiba-tiba ban sepedanya Meletus seperti yang ditunjukkan oleh tanda X. Orang yang berada di sekitar Yogi sama-sama mendengar bunyi letusan. Berdasarkan peristiwa di atas membuktikan bahwa bunyi memiliki sifat....

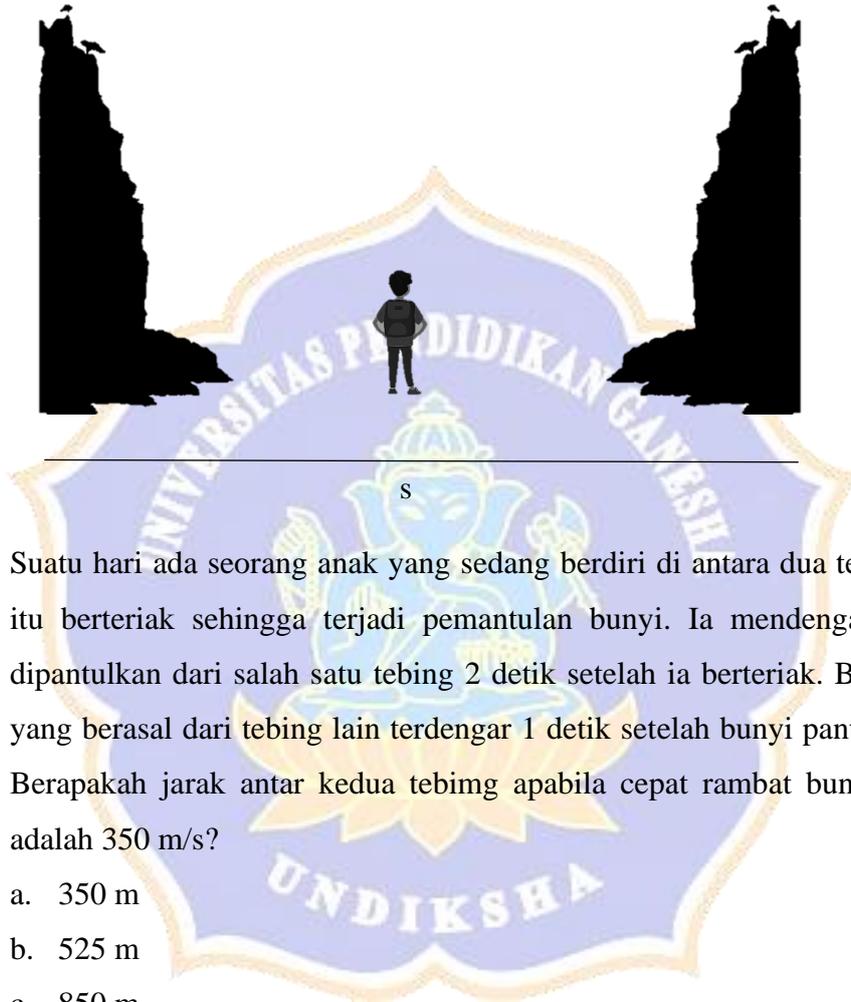
- Dapat dipantulkan
- Dapat menembus benda
- Merambat kesegala arah
- Dapat diserap

23. Suatu hari para astronot NASA melaksanakan misi untuk pergi ke bulan. Sebelum menerbangkan pesawat ke luar angkasa, salah satu anggota astronot tersebut memutar beberapa lagu. Setelah mencapai bulan, para astronot tidak dapat mendengarkan lagu maupun suara pesawat mereka ketika mendarat. Berdasarkan ilustrasi di atas, peristiwa tersebut terjadi karena....

- Suhu di bulan sangat rendah

- b. Radiasi dari sinar matahari
- c. Tekanan di bulan tinggi
- d. Bulan hampa udara

24. Perhatikan gambar di bawah ini!



Suatu hari ada seorang anak yang sedang berdiri di antara dua tebing. Anak itu berteriak sehingga terjadi pemantulan bunyi. Ia mendengar suaranya dipantulkan dari salah satu tebing 2 detik setelah ia berteriak. Bunyi pantul yang berasal dari tebing lain terdengar 1 detik setelah bunyi pantul pertama. Berapakah jarak antar kedua tebing apabila cepat rambat bunyi di udara adalah 350 m/s?

- a. 350 m
- b. 525 m
- c. 850 m
- d. 875 m

25. Dayu memiliki tetangga yang sangat handal dalam memainkan angklung. Hampir setiap pagi hari ia mendengarkan permainan angklung tetangganya serta mulai mengamati tinggi dan kuatnya nada yang dihasilkan dari angklung tersebut. Berdasarkan peristiwa di atas, pernyataan yang paling tepat mengenai nada dan kuanya bunyi adalah....

- a. Nada bunyi dipengaruhi oleh kecepatan memainkan alat musik, dan kuat bunyi dipengaruhi oleh amplitudo
- b. Nada bunyi dipengaruhi oleh frekuensi, sedangkan kuat bunyi dipengaruhi oleh amplitudo
- c. Nada bunyi dipengaruhi oleh amplitudo, sedangkan kuat bunyi dipengaruhi oleh intensitas alat musik
- d. Nada bunyi dipengaruhi oleh massa alat musik, sedangkan kuat bunyi dipengaruhi oleh frekuensi

26. Senar gitar sepanjang  $L$  dengan massa jenis  $\rho$  dan luas penampang adalah  $A$ . Tegangan pada dawai gitar adalah  $F$  yang menghasilkan frekuensi sebesar 180 Hz. Agar frekuensi dawai menjadi 240 Hz, Tindakan yang harus dilakukan adalah....

- a. Panjang dawai dikurangi  $\frac{3}{4} L$
- b. Massa jenis dawai diubah menjadi  $\frac{3}{4} \rho$
- c. Gaya dawai ditambah  $\frac{7}{9} F$
- d. Luas penampang diubah menjadi  $\frac{7}{4} A$

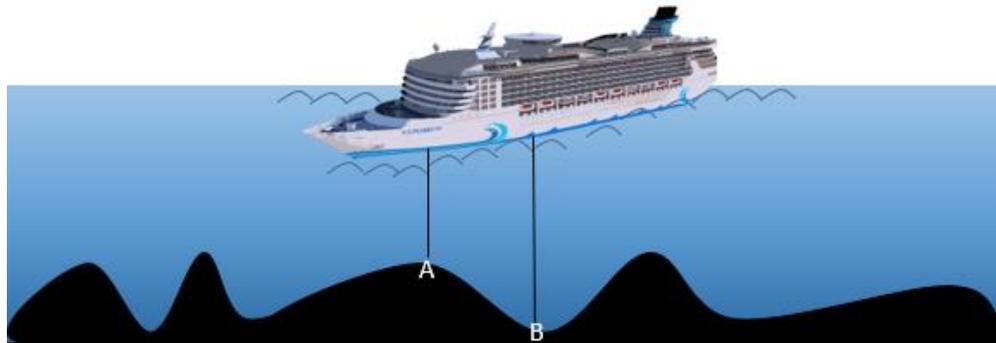
27. Sebuah gitar dimainkan dengan panjang senar 120 cm bergetar dengan nada atas pertama dan menghasilkan frekuensi 350 Hz. Jadi:

1. Cepat rambat gelombang pada dawai adalah 450 Hz
2. Frekuensi nada dasar pada dawai adalah 175 Hz
3. Frekuensi nada atas kedua adalah 525 Hz
4. Panjang gelombang pada dawai adalah 50 cm

Pernyataan yang paling tepat adalah....

- a. 1 dan 3
- b. 2 dan 3
- c. 2 dan 4
- d. 1 dan 4

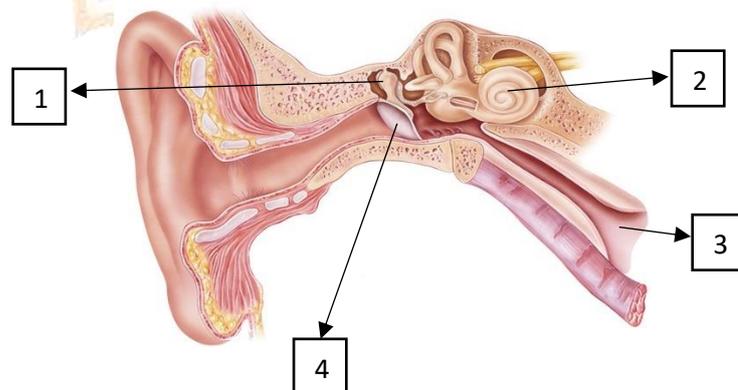
28. Perhatikan gambar kapal laut berikut yang memancarkan bunyi ke dasar laut A dan B!



Bunyi pantul dari dasar A ditangkap kembali oleh kapal selama 3 detik setelah bunyi pantul dipancarkan dan bunyi pantul dari dasar laut B ditangkap kembali oleh kapal selama 5 detik sesudah bunyi dipancarkan. Cepat rambat bunyi di air 1.500 m/s. Berapakah selisih kedalaman dasar laut A dan B?

- a. 1.500 m
- b. 1.850 m
- c. 2.250 m
- d. 3.750 m

29. Perhatikan gambar struktur telinga di bawah ini!



Organ yang ditunjukkan oleh nomer 1,2,3, dan 4 secara berturut-turut adalah....

- a. Tulang Landasan, Koklea, Saluran Eustachius, Gendang Telinga
- b. Tulang Martil, Tiga Saluran Setengah Lingkaran, Saraf Pendengaran, Koklea
- c. Tulang Martil, Koklea, Saluran Eustachius, Gendang Telinga
- d. Tulang Sanggurdi, Koklea, Tiga Saluran Setengah Lingkaran, Gendang Telinga

30. Di bawah ini merupakan bagian dari struktur telinga manusia.

1. Daun Telinga
2. Saluran Telinga
3. Gendang Telinga
4. Tulang Martil
5. Tulang Landasan
6. Tulang Sanggurdi
7. Saraf Pendengaran
8. Koklea

Supaya gelombang bunyi yang sampai ditelinga dapat didengar, maka secara berturut-turut getaran harus melalui struktur nomor....

- a. 1-2-3-4-5-6-7-8
- b. 1-2-3-6-5-4-8-7
- c. 1-2-3-4-5-6-8-7
- d. 1-2-3-6-4-5-7-8

31. Ketika mendengar suara yang sangat keras seperti petir yang menyambar, sebaiknya kita membuka mulut. Bagaimana hubungan dari membuka mulut dengan pendengaran manusia?

- a. Suara dapat masuk ke dalam rongga mulut.
- b. Supaya tekanan udara telinga tengah sama dengan telinga luar
- c. Gelombang suara terpecah masuk ke dalam tubuh.

d. Supaya gelombang bunyi tidak dapat masuk ke telinga

32. Perhatikan pernyataan di bawah ini!

- 1) Disebabkan oleh kerusakan pada organ koklea, saraf pendengaran dan batang otak sehingga bunyi tidak dapat diproses.
- 2) Disebabkan oleh kondisi patologis pada kanal telinga eksternal, membran timpani atau telinga tengah.
- 3) Sering dialami pada anak yaitu otitis media atau tidak berfungsinya *tuba eustachius* yang disebabkan oleh *otitis media sekretori*.
- 4) Penyebab utama gangguan pendengaran adalah karena cedera, proses penuaan dan pemakaian obat yang merusak koklea.

Pernyataan di atas merupakan penyebab terjadinya gangguan pada sistem pendengaran manusia. Gangguan pendengaran dapat diklasifikasikan menjadi 3, yaitu tuli konduktif, tuli sensorineural dan tuli campuran. Penyebab gangguan tuli sensorineural yang paling tepat ditunjukkan oleh nomor....

- a. 1 dan 2
- b. 2 dan 3
- c. 1 dan 4
- d. 3 dan 4

33. Ajung baru-baru ini memiliki masalah pada sistem pendengarannya. Dari hasil diagnosa mengatakan bahwa tulang-tulang yang terdapat di bagian telinga tengah tidak dapat bergetar. Akibatnya gelombang suara atau bunyi tidak dapat ditransmisikan ke bagian telinga dalam sehingga terjadi gangguan pada sistem pendengarannya. Berdasarkan hal tersebut gangguan pendengaran yang diderita Ajung adalah....

- a. Otosklerosis, akibat pertumbuhan atau pengerasan tulang tidak normal.
- b. Tuli konduksi, menyebabkan pecahnya gendang telinga
- c. Tuli konduksi, akibat penumpukan jaringan di bagian telinga dalam

d. Otosklerosis, akibat menumpuknya minyak serumen

34. Perhatikan pernyataan di bawah ini!

1. Frekuensi bunyi dari suatu sumber bunyi oleh seorang pendengar akan terdengar berkurang apabila sumber bunyi dan si pendengar dalam keadaan diam.
2. Frekuensi bunyi dari sumber bunyi oleh seorang pendengar akan bertambah terdengar, apabila sumber bunyi diam dan pendengar mendekati sumber bunyi.
3. Frekuensi bunyi dari suatu sumber bunyi oleh seorang pendengar akan bertambah terdengar, apabila sumber bunyi mendekati pendengar dan pendengar dalam keadaan diam.
4. Frekuensi bunyi dari suatu sumber bunyi oleh seorang pendengar akan terdengar berkurang, apabila si pendengar dan sumber bunyi mendekat

Dari pernyataan di atas, pernyataan yang paling tepat ditunjukkan oleh nomor....

- a. 1 dan 2
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 3
- d. 2 dan 4

35. Mobil pemadam kebakaran sedang bergerak dengan laju  $20\text{ m/s}$  dengan membunyikan sirine yang berfrekuensi  $240\text{ Hz}$ . Cepat rambat bunyi di udara adalah  $280\text{ m/s}$ . Perlahan-lahan suara sirine mobil pemadam kebakaran mulai menjauhi orang yang berdiri di tepi jalan, maka orang tersebut akan mendengar sirine pada frekuensi ....

- a.  $220\text{ Hz}$
- b.  $224\text{ Hz}$
- c.  $360\text{ Hz}$
- d.  $375\text{ Hz}$

36. Suatu hari Daniel sedang menunggu bus di halte. Pada saat yang bersamaan melintas mobil polisi yang membunyikan sirine dengan frekuensi bunyi yang didengar adalah 200 Hz. Sumber bunyi (sirine) tersebut bergerak menjauh dengan kelajuan 40 m/s. Apabila kelajuan perambatan bunyi di udara adalah 400 m/s, berapakah frekuensi asli dari sumber bunyi tersebut?

- a. 2.000 Hz
- b. 2.040 Hz
- c. 2.200 Hz
- d. 2.240 Hz

37. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sumber: National Geographic Indonesia

Beberapa jenis hewan memiliki kemampuan istimewa yang disebut dengan ekolokasi. Kemampuan tersebut digunakan oleh hewan untuk mengetahui lokasi sumber suara dari berbagai objek yang ada didekatnya. Salah satu hewan yang memiliki kemampuan ekolokasi adalah paus beluga dengan memanfaatkan organ *bursae dorsal* yang terletak seperti yang ditunjukkan tanda X pada gambar. Pernyataan yang paling tepat mengenai kemampuan ekolokasi paus beluga adalah....

- a. Mampu memancarkan gelombang infrasonik untuk menarik perhatian lawan jenisnya

- b. Mampu bergerak di sekitar lapisan es, berkomunikasi dan berburu di perairan gelap
- c. Hanya digunakan untuk mempermudah komunikasi antar paus lainnya
- d. Menerima pantulan gelombang infrasonik saat mengetahui posisi mangsanya

38. Saat kelelawar terbang dan berburu, kelelawar akan mendengarkan gema yang dihasilkan dan pada saat itu kelelawar hanya akan terfokus pada suara yang dipancarkannya sendiri. Namun, rentang frekuensi yang mampu didengar oleh kelelawar terbatas dan harus menghindari efek doppler. Mengapa hal tersebut dilakukan kelelawar?

- a. Untuk mendengar frekuensi bunyi yang sama dengan yang dipancarkan kelelawar.
- b. Agar pantulan bunyi tidak hilang atau jatuh ke wilayah frekuensi yang tidak didengar kelelawar.
- c. Untuk memudahkan kelelawar terbang ke wilayah yang cukup jauh dan gelap.
- d. Agar pantulan bunyi yang dihasilkan oleh kelelawar terbatas

39. Perhatikan gambar dan cara kerja alat berikut ini!



1. Alat USG memancarkan gelombang ultrasonic ke jaringan tubuh menggunakan alat pemancar sekaligus penerima gelombang yang disebut transduser
2. Gelombang ultrasonik yang dipancarkan akan dipantulkan Sebagian oleh jaringan tubuh baik jangka waktu dan besar kecilnya gelombang dipantulkan dan selanjutnya diterima transduser.
3. Gelombang bunyi akan merambat menurut garis lurus hingga mengenai penghalang dan memantulkan kembali dalam bentuk gema
4. Transduser akan mengubah gelombang menjadi sinyal listrik, lalu dihantarkan menuju komputer dan mengubah sinyal listrik menjadi gambar.
5. Transduser akan mengubah sinyal listrik menjadi gelombang ultrasonik, lalu dipantulkan kembali dan kemudian ditangkap detektor. Selanjutnya dilakukan perhitungan mengenai jarak objek.

Ultrasonografi atau yang lebih dikenal dengan USG merupakan keknik pencitraan untuk mendiagnosis dengan menggunakan gelombang ultasonik. Cara kerja gelombang bunyi sehingga bisa menghasilkan gambar yang paling tepat adalah....

- a. 1, 2, dan 3
- b. 1, 4, dan 5
- c. 1, 2, dan 4
- d. 2, 4, dan 5

**PEMBAHASAN SOAL GETARAN GELOMBANG DAN BUNYI**

Nomor	Pembahasan	Kunci
1.	<p>Nilai periode bandul dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya panjang tali dan sudut simpangan awal. Panjang tali mempengaruhi nilai periode karena hubungan panjang tali dengan periode adalah berbanding lurus, semakin panjang tali maka periode bandul akan semakin besar.</p> <p>Sudut simpangan awal mempengaruhi besar nilai periode jika sudut tersebut tidak relative kecil, karena hanya sudut simpangan yang relative kecil yang tergolong ke dalam getaran harmonik sederhana.</p>	C
2.	<p>Diketahui:</p> <p>Panjang bandul awal (<math>L_1</math>) = 0,705 m</p> <p>Panjang bandul setelah dipotong (<math>L_2</math>) = 0,6 m</p> <p>Frekuensi bandul pertama (<math>f_1</math>) = 2 hertz</p> <p>Ditanya:</p> <p>Frekuensi bandul setelah dipotong (<math>f_2</math>) = ...?</p> <p>Jawab:</p> <p>Frekuensi bandul kedua (<math>f_2</math>), diperoleh dari perbandingan frekuensi sebagai berikut:</p> $\frac{f_2}{f_1} = \frac{\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L_2}}}{\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L_1}}}$ $\frac{f_2}{f_1} = \frac{\sqrt{\frac{g}{L_2}}}{\sqrt{\frac{g}{L_1}}}$	C

$$\frac{f_2}{f_1} = \sqrt{\frac{1}{L_2}} \times \sqrt{\frac{L_1}{1}}$$

$$f_2 = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \times f_1$$

Langkah selanjutnya adalah substitusi.pada persemaan di atas:

$$f_2 = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}} \times f_1$$

$$f_2 = \sqrt{\frac{0,705}{0,6}} \times 2$$

$$f_2 = \sqrt{2,35}$$

$$f_2 = 1,53 \text{ Hertz}$$

Jadi besar frekuensi ( $f_2$ ) pada bandul yang telah dipotong menjadi 60 cm adalah sebesar 1,53 hertz.

3. Diketahui:

$$m = 6 \text{ kg}$$

$$l_1 = 4 \text{ m}$$

$$l_2 = 16 \text{ m}$$

Ditanya:

$f_a : f_b \dots ?$

Jawab:

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

$$f \sim \frac{1}{\sqrt{l}}$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}}$$

**B**

	$= \sqrt{\frac{4}{16}}$ $= \frac{2}{4} \rightarrow \frac{1}{2}$ <p>Jadi perbandingan frekuensi sebelum dan sesudah panjang tali tersebut diubah adalah 1:2.</p>	
4.	<p><b>Diketahui:</b></p> $l_1 = 45 \text{ cm}$ $l_2 = 45 \text{ cm} - 15 \text{ cm} \rightarrow 30 \text{ cm}$ <p><b>Ditanya:</b></p> <p>Perbandingan periode getaran bandul (T) = ...</p> <p><b>Jawab:</b></p> $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ $T^2 = 4\pi^2 \frac{l}{g}$ $\frac{T^2}{l} = \frac{4\pi^2}{g} \dots (1)$ <p>Langkah selanjutnya mencari rumus untuk dapat menemukan perbandingan periode getaran bandul, yaitu dengan substitusi persamaan ... (1)</p> $T_1 : T_2$ $\frac{T_1^2}{l_1} = \frac{4\pi^2}{g} : \frac{T_2^2}{l_2} = \frac{4\pi^2}{g}$ $\frac{T_1^2}{l_1} = \frac{T_2^2}{l_2}$ $\frac{T_1^2}{45} = \frac{T_2^2}{30}$ $\frac{T_1}{\sqrt{45}} = \frac{T_2}{\sqrt{30}}$	B

	$\frac{T_1}{T_2} = \frac{\sqrt{45}}{\sqrt{30}}$ <p>Jadi perbandingan periode getaran bandul sebelum dan setelah dipotong <math>\sqrt{45} : \sqrt{30}</math></p>	
5.	<p><b>Diketahui:</b></p> <p>t = 10 sekon</p> <p>n = 14</p> <p><b>Ditanya:</b></p> <p>f = ...?</p> <p>T = ...?</p> <p><b>Jawab:</b></p> $T = \frac{t}{n} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$ $f = \frac{n}{t} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$	C
6.	<p><b>Diketahui:</b></p> <p>Gerakan yang dilakukan dari P-O-Q adalah = <math>\frac{1}{2}</math> getaran, sehingga</p> <p>n = 0,5</p> <p>t = 1,5 s</p> <p><b>Ditanya:</b></p> <p>T = ...?</p> <p>f = ...?</p> <p><b>Jawab:</b></p> $T = \frac{t}{n} = \frac{1,5}{0,5} = 3 \text{ s}$	C

$$f = \frac{n}{t} = \frac{0,5}{1,5} = 0,3 \text{ Hz}$$

7. **Diketahui:**

Percobaan ke -	Jumlah Getaran	Waktu
I	15	25
II	20	35
III	25	40
IV	30	45
V	35	60

**Ditanya:**

Pernyataan yang paling sesuai berdasarkan percobaan di atas ?

**Jawab:**

Untuk menentukan pernyataan yang sesuai berdasarkan percobaan tersebut dengan cara menentukan periode dan frekuensi masing-masing percobaan, yaitu:

**Percobaan I**

$$T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{25}{15} = 1,66 \text{ s}$$

$$f = \frac{n}{t} \rightarrow \frac{15}{25} = 0,6 \text{ hertz}$$

**Percobaan II**

$$T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{35}{20} = 1,75 \text{ s}$$

$$f = \frac{n}{t} \rightarrow \frac{20}{35} = 0,57 \text{ hertz}$$

**D**

	<p><b>Percobaan III</b></p> $T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{40}{25} = 1,6 \text{ s}$ $f = \frac{n}{t} \rightarrow \frac{25}{40} = 0,625 \text{ hertz}$ <p><b>Percobaan IV</b></p> $T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{45}{30} = 1,5 \text{ s}$ $f = \frac{n}{t} \rightarrow \frac{30}{45} = 0,66 \text{ hertz}$ <p><b>Percobaan V</b></p> $T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{60}{35} = 1,71 \text{ s}$ $f = \frac{n}{t} \rightarrow \frac{35}{60} = 0,58 \text{ hertz}$ <p>Jadi pernyataan yang tepat berdasarkan percobaan di atas adalah periode getaran pada percobaan II lebih besar dari percobaan IV</p>	
8.	<p>Resonansi merupakan peristiwa ikut bergetarnya benda lain dan memiliki frekuensi yang sama besar dengan sumber bunyi yang berada di daerah rambatan getaran. Jadi dari gambar pada soal nomor 9, bandul yang memiliki panjang tali yang sama adalah I dan V serta bandul II dan IV. Sebagai contoh, apabila bandul I diayunkan maka bandul V juga ikut berayun begitu sebaliknya. Hal tersebut bisa terjadi karena kedua bandul memiliki panjang yang sama. Selain panjang, faktor lain yang menyebabkan bandul V ikut berayun adalah karena frekuensi kedua bandul adalah sama.</p> <p>Jadi pernyataan siswa yang paling tepat adalah siswa A (jika bandul I diayunkan, maka bandul V juga ikut</p>	<b>D</b>

	berayun dengan alasan panjangnya sama) dan siswa C (jika bandul II diayunkan, maka bandul IV juga ikut berayun dengan alasan frekuensinya sama).	
9.	<p>Berikut adalah persamaan frekuensi getaran pada bandul.</p> $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ <p>Berdasarkan persamaan di atas pada tempat yang sama atau pada gravitasi yang sama, frekuensi berbanding terbalik dari akar panjang tali, yang mana semakin pendek tali bandul, maka frekuensinya semakin besar. Sedangkan periode berbanding lurus dari akar panjang tali. Jadi semakin panjang tali bandul, maka semakin besar pula periodenya.</p> <p>Jadi secara berturut-turut frekuensi bandul dari yang terkecil ke terbesar adalah C, B, D, A. Bandul yang memiliki periode yang paling besar adalah bandul C.</p>	<b>B</b>
10.	<p>Untuk mengetahui periode ayunan bandul maka digunakan rumus sebagai berikut:</p> $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ <p>Sedangkan rumus untuk mengetahui frekuensi ayunan bandul adalah :</p> $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ <p>Yang mana <math>l</math> tersebut adalah panjang tali dan <math>g</math> merupakan percepatan gravitasi pada tempat bandul tersebut bergetar. Adapun panjang simpangan dan massa bandul tidak memiliki pengaruh terhadap besar periode maupun frekuensi bandul. Jadi berdasarkan rumus di atas dapat kita</p>	<b>C</b>

	<p>ketahui bahwa urutan bandul yang memiliki frekuensi dari yang terbesar ke yang terkecil adalah dari nomor 2-1-4-3, sedangkan urutan periode terbesar ke yang terkecil adalah dari nomor 3-4-1-2.</p>	
<p><b>11.</b></p>	<p>Frekuensi sendiri adalah jumlah getaran dalam satu satuan waktu. Ini berarti dalam 1 sekon, pegas dapat bergetar sebanyak 20 kali.</p> <p>1,5 menit = 90 sekon</p> <p>n dalam waktu 1,5 menit <math>\rightarrow 20 \times 90 = 1800</math> kali</p> <p>Periode merupakan waktu yang diperlukan untuk melakukan satu getaran. Periode memiliki keterkaitan dengan frekuensi, yaitu:</p> $T = \frac{1}{f}$ <p>Jadi, agar pegas dapat bergetar sebanyak 2500 kali, maka waktu yang diperlukan adalah sebagai berikut:</p> $2500 \times T = \frac{2500}{f} \rightarrow \frac{2500}{20 \text{ s}^{-1}} = 125 \text{ s}$ <p>Atau dengan cara lain</p> $f = \frac{n}{t}$ $20 = \frac{2500}{t}$ $t = \frac{2500}{20}$ $t = 125 \text{ s}$ <p>jadi secara berturut-turut banyaknya getaran dalam waktu 1,5 menit adalah 1800 kali dan waktu yang diperlukan agar pegas dapat bergetar sebanyak 2500 kali adalah 125 sekon.</p>	<p><b>C</b></p>

12.	semakin pendek panjang gelombang, maka gelombang akan menghasilkan banyak frekuensi. Semakin besar panjang gelombang, maka frekuensi yang dihasilkan akan semakin sedikit.	<b>B</b>
13.	<p><b>Gambar A</b></p> <p>Diketahui:  <math>n = 3</math>  <math>t = 4</math></p> <p>Ditanya:  <math>T = \dots?</math>  <math>\lambda = \dots?</math>  <math>f = \dots?</math>  <math>v = \dots?</math></p> <p>Jawab:</p> <p><b>a. Periode</b></p> $T = \frac{t}{n}$ $T = \frac{4}{3} = 1,33$ <p><b>b. Panjang Gelombang</b></p> $3 \lambda = 15 \text{ m}$ $\lambda = \frac{15}{3}$ $\lambda = 5 \text{ m}$ <p><b>c. Frekuensi</b></p> $f = \frac{1}{T}$ $f = \frac{1}{1,33}$ $f = 0,75 \text{ Hz}$ <p><b>d. Cepat rambat gelombang</b></p> $v = f \times \lambda$ $v = 0,75 \times 5$ $v = 3,75 \text{ m/s}$ <p><b>Gambar B</b></p> <p>Diketahui:  <math>n = 1</math></p>	<b>A</b>

$$t = 5$$

Jawab:

**a. Periode**

$$T = \frac{t}{n}$$

$$T = \frac{5}{1}$$

$$T = 5$$

**b. Panjang Gelombang**

$$\lambda = 20 \text{ m}$$

**c. Frekuensi**

$$f = \frac{1}{T}$$

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

$$f = 0,2 \text{ Hz}$$

**d. Cepat Rambat Gelombang**

$$v = f \times \lambda$$

$$v = 0,2 \times 20$$

$$v = 4 \text{ m/s}$$

**Gambar C**

**a. Periode**

$$T = \frac{t}{n}$$

$$T = \frac{3}{2}$$

$$T = 1,5$$

**b. Panjang Gelombang**

$$2 \lambda = 12 \text{ m}$$

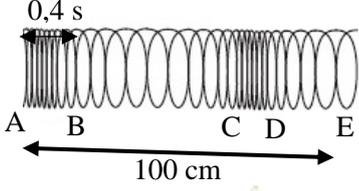
$$\lambda = \frac{12}{2}$$

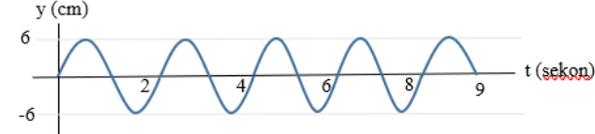
$$\lambda = 6 \text{ m}$$

**c. Frekuensi**

$$f = \frac{1}{T}$$

	$f = \frac{1}{1,5}$ $f = 0,66$ <p><b>d. Cepat Rambat Gelombang</b></p> $v = f \times \lambda$ $v = 0,66 \times 6$ $v = 3,96 \text{ m/s}$	
14.	<p>Pada soal ini siswa diminta untuk memilih pernyataan yang tepat sesuai gambar yang telah disajikan.</p> <p><b>Diketahui:</b></p> <p>Jumlah gelombang (n) = 2  Amplitudo (A) = 4  Waktu (t) = 2,5 s  Panjang gelombang (<math>\lambda</math>) = 30 cm <math>\rightarrow</math> 0,3 m</p> <p><b>Ditanya:</b></p> <p>Periode (T) = ...?  Frekuensi (f) = ...?  Cepat rambat gelombang (v) = ...?  Jumlah gelombang selama 2 menit = ...?</p> <p><b>Jawab:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{2,5}{2} = 1,25</math></li> <li><math>f = \frac{n}{T} \rightarrow \frac{2}{1,25} = 1,6 \text{ Hz}</math></li> <li><math>v = \lambda \times f \rightarrow 0,3 \times 1,6 = 0,48 \text{ m/s}</math></li> <li>waktu yang dibutuhkan untuk melakukan 1 gelombang 0,75 s  1 menit = 60 s  n selama 1 menit <math>\rightarrow 60 : 0,75 = 80</math></li> </ol>	C

15.	<p><b>Diketahui</b>  <b>Gelombang Longitudinal</b>  Diketahui:  <math>n = 2</math></p>  <p><b>a. Periode</b>  <math>T = A-B-C-D-E</math>  <math>T = 0,4 \times 4</math>  <math>T = 1,6 \text{ s}</math></p> <p><b>b. Panjang Gelombang</b>  <math>2 \lambda = 100 \text{ cm}</math>  <math>\lambda = \frac{100}{2}</math>  <math>\lambda = 50 \text{ cm} \rightarrow 0,5 \text{ m}</math></p> <p><b>c. Frekuensi</b>  <math>f = \frac{n}{t}</math>  <math>f = \frac{2}{1,6}</math>  <math>f = 1,25</math></p> <p><b>d. Cepat Rambat Gelombang</b>  <math>v = f \times \lambda</math>  <math>v = 1,25 \times 0,5</math>  <math>v = 0,625 \text{ m/s}</math></p> <p><b>Gelombang Transversal</b>  Diketahui:  <math>n = 2</math>  <math>t = 2</math>  jawab:</p> <p><b>a. Panjang Gelombang</b>  <math>2 \lambda = 100 \text{ cm}</math>  <math>\lambda = \frac{100}{2}</math>  <math>\lambda = 50 \text{ cm} \rightarrow 0,5</math></p> <p><b>b. Frekuensi</b>  <math>f = \frac{n}{t}</math></p>	C

	$f = \frac{2}{2}$ $f = 1\text{Hz}$ <p><b>c. Cepat Rambat Gelombang</b></p> $v = f \times \lambda$ $v = 1 \times 0,5$ $v = 0,5 \text{ m/s}$ <p>jadi, yang memiliki cepat rambat paling besar adalah gelombang longitudinal, yaitu sebesar 0,625 m/s</p>	
16.	<p><b>Diketahui:</b></p> <p>A = 6 cm</p> <p>n = 4,5 getaran</p> <p>t = 9 sekon</p> <p><b>Ditanya:</b></p> <p>Grafik gelombang yang sesuai dengan percobaan ?</p> <p><b>Jawab:</b></p> <p>Mencari periode:</p> $T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{9}{4,5} = 2 \text{ s}$ <p>Jadi periode gelombang dalam percobaan di atas adalah 2 s. grafik gelombang yang sesuai dengan percobaan Jin adalah sebagai berikut:</p> 	A
17.	<p><b>Diketahui:</b></p> <p><math>V_1 = 4 \text{ m/s}</math></p> <p><math>V_2 = 2 \times 4 \text{ m/s} \rightarrow 8 \text{ m/s}</math></p> <p><math>f_1 = f_2</math></p> <p>panjang gelombang (kita lambangkan AB) = 2,8 m</p> <p><math>n_1 = 2</math></p> <p><math>n_2 = 1,5</math></p>	B

Ditanya: gambar gelombang tepat sesuai dengan perubahan yang terjadi=...?

Jawab:

$$\lambda_1 = \frac{AB_1}{n_1} = \frac{2,8}{2} = 1,4 \text{ m}$$

setelah mendapatkan panjang  $\lambda_1 = 1,4 \text{ m}$ , maka selanjutnya adalah mencari frekuensi (f) awal.

$$v_1 = f_1 \times \lambda_1$$

$$4 = f_1 \times 1,4$$

$$f_1 = 2,85 \text{ Hz}$$

Langkah selanjutnya adalah mencari panjang gelombang setelah diberikan perlakuan (kecepatan dinaikkan duakali semula, frekuensi tetap dan jumlah gelombang 1,5), yaitu:

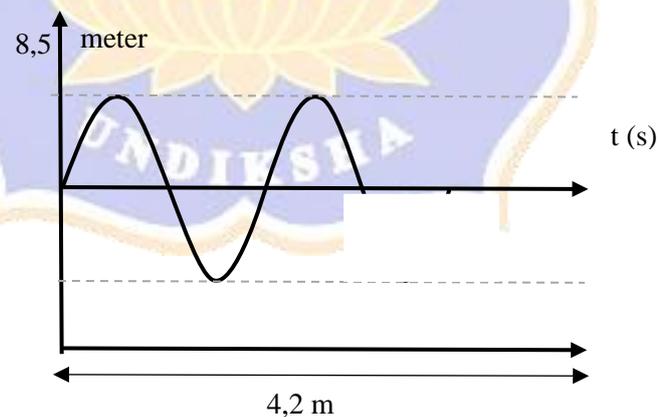
$$v_2 = \lambda_2 \times f_2$$

$$8 = \frac{AB_2}{n_2} \times 2,85$$

$$8 = \frac{AB_2}{1,5} \times 2,85$$

$$AB_2 = 4,2 \text{ m}$$

Jadi gambar gelombang yang tepat adalah



- 18.** Semakin banyak gelombang, maka panjang gelombang akan semakin kecil (pendek), hal tersebut juga akan menyebabkan cepat rambat gelombang semakin kecil.

**B**

19.	<p><b>Gelombang A</b></p> <p><b>a. Periode</b></p> $T = 0,5$ <p><b>b. Panjang gelombang</b></p> $1,5 \lambda = 2 \text{ m}$ $\lambda = \frac{2}{1,5}$ $\lambda = 1,33 \text{ m}$ <p><b>c. Frekuensi</b></p> $f = \frac{1}{0,5}$ $f = 2 \text{ Hz}$ <p><b>d. Cepat rambat gelombang</b></p> $v = f \times \lambda$ $v = 2 \times 1,33$ $v = 2,66 \text{ m/s}$ <p><b>Gelombang B</b></p> <p><b>a. Periode</b></p> $T = 1,5$ <p><b>b. Panjang gelombang</b></p> $3 \lambda = 4 \text{ m}$ $\lambda = \frac{4}{3}$ $\lambda = 1,33 \text{ m}$ <p><b>c. Frekuensi</b></p> $f = \frac{1}{1,5}$ $f = 0,66 \text{ Hz}$ <p><b>d. Cepat rambat gelombang</b></p> $v = f \times \lambda$ $v = 0,66 \times 1,33$ $v = 0,87 \text{ m/s}$	<b>D</b>
-----	---	----------

	jadi pernyataan yang benar berdasarkan dua gambar di atas adalah D, yaitu sama-sama memiliki panjang gelombang ( $\lambda$ ) yang sama, yaitu 1,33 m.	
20.	<p>Berdasarkan gambar kedua gelombang tersebut, kita ketahui bahwa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Kuat lemahnya suatu nada atau bunyi dipengaruhi oleh amplitudo. Amplitudo adalah simpangan terjauh dari titik kesetimbangan. Semakin besar amplitudo gelombang, maka bunyi yang dihasilkan akan semakin besar atau kuat. Sebaliknya semakin amplitudo, maka semakin lemah bunyi yang dihasilkan.</li> <li>Gelombang B lebih rapat daripada gelombang A, sehingga frekuensi gelombang B lebih besar daripada gelombang A. frekuensi juga mempengaruhi tinggi rendahnya bunyi yang didengar. Semakin besar frekuensi gelombang maka, bunyi yang didengar akan semakin tinggi, apabila frekuensi semakin rendah, maka bunyi yang didengar juga semakin rendah Jadi bunyi gelombang B lebih kuat dibandingkan gelombang A. Bunyi gelombang B lebih tinggi dibandingkan gelombang A Frekuensi gelombang B lebih besar dibandingkan gelombang A Amplitudo gelombang B lebih kuat dibandingkan gelombang A</li> </ol>	<b>D</b>

21.	<p>Diketahui:</p> $1,5 \lambda = 90 \text{ cm}$ $f = 20 \text{ Hz}$ <p>Ditanya:</p> $T = \dots?$ $v = \dots?$ <p>Jawab:</p> $1,5 \lambda = 90 \text{ cm} \rightarrow \lambda = \frac{90}{1,5}$ $\rightarrow \lambda = 60$ $T = \frac{1}{f}$ $T = \frac{1}{20}$ $T = 0,05$ $v = f \times \lambda$ $v = 20 \times 60$ $v = 1200 \text{ m/s}$ <p>secara berturut-turut periode gelombang adalah 0,05 dan cepat rambat gelombang adalah 1200 m/s.</p>	C
22.	<p>Karena disekitar kita ada udara, dan sifat energi bunyi adalah dapat merambat ke segala arah kecuali di ruang hampa, maka pemanfaatan energi bunyi dalam kehidupan sehari-hari adalah menghantarkan bunyi melalui udara. Itu berarti bunyi yang kita dengar selama ini merambat melalui udara.</p>	C
23.	<p>Salah satu sifat bunyi adalah merambat melalui udara. Bunyi merambat karena adanya zat perantara. Sementara di luar angkasa adalah ruang hampa udara, bunyi tidak merambat apabila tidak ada zat perantara sehingga bunyi tidak dapat didengar di bulan.</p>	D
24.	<p><b>Diketahui:</b></p> $t_1 = 2 \text{ s}$ $t_1 = 2 + 1 \rightarrow 3 \text{ s}$ $v = 350 \text{ m/s}$	D

	<p><b>Ditanya :</b> Sjarak antar kedua tebing (s)= ....?</p> <p><b>Jawab:</b>  <math>s_1 = \frac{v \times t_1}{2} \rightarrow \frac{350 \times 2}{2} = 350 \text{ m}</math>  <math>s_2 = \frac{v \times t_2}{2} \rightarrow \frac{350 \times 3}{2} = 525 \text{ m}</math>  Jarak antar kedua tebing :  <math>s_1 + s_2 \rightarrow 350 + 525 = 875 \text{ m}</math></p>	
25.	<p>Ketika benda bergetar, maka benda tersebut akan menghasilkan bunyi. Bunyi-bunyi yang beraturan disebut dengan nada. Nada bunyi memiliki berhubungan dengan frekuensi gelombang. Pada nada, dikenal istilah nada tinggi dan kuat nada. Kuat suatu nada berhubungan dengan Amplitudo gelombang jadi perbedaan antara nada bunyi dengan kuat bunyi yaitu pada variable yang berpengaruh. Kuat bunyi dipengaruhi amplitudo sedangkan nada bunyi dipengaruhi oleh frekuensi.</p>	<b>B</b>
26.	<p><b>Diketahui:</b>  <math>l_1 = L</math>  <math>A_1 = A</math>  <math>\rho_1 = \rho</math>  <math>f_1 = 180 \text{ Hz}</math>  <math>f_2 = 240 \text{ Hz}</math>  <math>F_1 = F</math>  <b>Ditanya:</b>  Tindakan yang dapat diambil agar <math>f_2 = 240 \text{ Hz}</math>  <b>Jawab:</b>  Rumus yang digunakan <math>\rightarrow f = \frac{1}{2l} \cdot \sqrt{\frac{F}{\rho \cdot A}}</math>  a) Panjang Dawai  <math>\frac{f_1}{f_2} = \frac{l_2}{l_1}</math></p>	<b>C</b>

$$\frac{180}{240} = \frac{l_2}{L}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{l_2}{L}$$

$$l_2 = \frac{3}{4}L$$

b) Massa jenis dawai

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1}}$$

$$\frac{180}{240} = \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho}}$$

$$\frac{3}{4} = \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho}}$$

$$\frac{9}{16} = \frac{\rho_2}{\rho} \rightarrow \rho_2 = \frac{9}{16}\rho$$

c) Luas penampang gitar

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}$$

$$\frac{180}{240} = \sqrt{\frac{A_2}{A}}$$

$$\frac{3}{4} = \sqrt{\frac{A_2}{A}}$$

$$\frac{9}{16} = \frac{A_2}{A} \rightarrow A_2 = \frac{9}{16}A$$

d) Gaya pada dawai

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}}$$

$$\frac{180}{240} = \sqrt{\frac{F}{F_2}}$$

$$\frac{3}{4} = \sqrt{\frac{F}{F_2}}$$

	$\frac{9}{16} = \frac{F}{F_2} \rightarrow F_2 = \frac{16}{9} F$ <p>Atau</p> $F = F_1 - F_2$ $F = \frac{9}{9} - \frac{16}{9}$ $F = -\frac{7}{9}$ <p>Artinya gaya oerku ditambah sebesar <math>-\frac{7}{9} F</math></p>	
27.	<p><b>Diketahui:</b></p> <p><math>L = 120 \text{ cm} \rightarrow 1,2 \text{ m}</math></p> <p><math>f_1 = 350 \text{ Hz}</math></p> <p><b>Jawab:</b></p> <p><b>Mencari cepat rambat gelombang</b></p> $f_1 = \frac{v}{l}$ $350 = \frac{v}{1,2}$ <p><math>v = 420 \text{ Hz}</math></p> <p>Pernyataan 1 salah.</p> <p><b>Frekuensi nada dasar</b></p> $f_0 = \frac{v}{2l} = \frac{420}{2 \times 1,2}$ <p><math>f_0 = 175 \text{ Hz}</math></p> <p>Pernyataan 2 benar</p> <p><b>Frekuensi dnada atas ke-2</b></p> $f_2 = \frac{3v}{2l} = \frac{3 \times 420}{2 \times 1,2}$ <p><math>f_2 = 525 \text{ Hz}</math></p> <p>Pernyataan 3 benar</p>	<b>B</b>

	<p><b>Panjang gelombang dawai</b></p> <p>Panjang gelombang pada dawai bergantung pada frekuensi nada harmonikany</p> <p>a. Nada dasar</p> $\lambda_0 = 2l \rightarrow 2 \times 120 = 2400 \text{ cm}$ <p>b. Nada atas 1</p> $\lambda_1 = l = 120 \text{ cm}$ <p>c. Nada atas 2</p> $\lambda_2 = \frac{2}{3}l = \frac{2}{3}120 \text{ cm}$ $= 80 \text{ cm ....dst}$ <p>Pernyataan 4 salah</p> <p>jadi pernyataan yang tepat adalah Frekuensi nada dasar pada dawai adalah 175 Hz dan Frekuensi nada atas kedua adalah 525 Hz</p>	
28.	<p><b>Diketahui:</b></p> $t_A = 3 \text{ sekon}$ $t_B = 5 \text{ sekon}$ $v = 1.500 \text{ m/s}$ <p><b>Ditanya:</b></p> <p>Selisih kedalaman A dan B (<math>\Delta_d</math>) = ...?</p> <p><b>Jawab:</b></p> <p>Langkah pertama mencari kedalaman A, yaitu:</p> $d_A = \frac{vt_A}{2}$ $d_A = \frac{(1.500)(3)}{2}$ $d_A = 2.250 \text{ m}$ <p>Langkah kedua mencari kedalaman B, yaitu:</p>	A

	$d_B = \frac{vt_B}{2}$ $d_B = \frac{(1.500)(5)}{2}$ $d_B = 3.750 \text{ m}$ <p>Setelah memperoleh kedalaman laut A dan B, maka Langkah selanjutnya adalah mencari selisih kedalaman laut A dan B, yaitu:</p> $\Delta_d = d_B - d_A$ $\Delta_d = 3.750 \text{ m} - 2.250 \text{ m}$ $\Delta_d = 1.500 \text{ m}$ <p>Jadi selisih kedalaman laut A dan B adalah sebesar 1.500 m.</p>	
29.	Pada gambar struktur telinga pada manusia yang ditunjukkan oleh nomer 1,2,3 dan 4 secara berturut-turut adalah Tulang Martil, Koklea, Saluran Eustachius, Gendang Telinga	C
30.	Dalam keadaan normal, tekanan udara di luar telinga sama dengan tekanan udara yang berada di dalam telinga. Apabila ada bunyi keras , tekanan udara di luar menjadi lebih besar. Apabila tekanan udara di telinga tidak menyesuaikan dengan tekanan udara yang ada di luar, dapat menyebabkan gendang telinga menjadi rusak. Oleh karena itu kita perlu membuka mulut agar tekanan udara yang ada di luar sama dengan tekanan yang ada di dalam telinga. Tekanan udara yang sama besar ini dapat menjaga gendang telinga dari gangguan pendengaran akibat suara yang keras.	B
31.	Mekanisme mendengar pada manusia yang pertama masuk ke daun telinga, kemudian gelombang (bunyi) akan	C

	masuk ke dalam saluran telinga dan akan menggetarkan gendang telinga. Getaran pada gendang timpani akan ditransmisikan dengan melewati telinga tengah yaitu melalui tiga tulang kecil yaitu, dari tulang martil, tulang landasan dan tulang sanggurdi. Getaran dari tulang sanggurdi kemudian ditransmisikan ke telinga dalam melalui membran jendela oval ke koklea atau rumah siput dan berakhir pada saraf pendengaran.	
32.	Penyebab gangguan tuli sensorineural adalah Disebabkan oleh kerusakan pada organ koklea, saraf pendengaran dan batang otak sehingga bunyi tidak dapat diproses. Selain itu penyebab utama gangguan pendengaran adalah karena proses penuaan dan pemakaian obat yang merusak koklea, pukulan atau cedera serta suara bising yang terjadi dalam waktu yang lama.	C
33.	Otosklerosis adalah penyakit akibat pertumbuhan atau pengerasan tulang tidak normal. Dalam dunia kedokteran, penyakit ini ini terjadi pada kapsul tulang labirin yang mengalami spongiosis di daerah kaki stapes dan kemudian mengeras menjadi sklerotik. Hal tersebut menyebabkan tulang-tulang yang terdapat di bagian telinga tengah tidak dapat bergetar. sehingga gelombang suara atau bunyi tidak dapat ditransmisikan ke bagian telinga dalam sehingga terjadi gangguan pada sistem pendengarannya	A
34.	Persamaan efek doppler $f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} \times f_s$	C

	<p><math>v_s</math> = bernilai positif (+) apabila sumber bunyi menjauhi pendengar</p> <p><math>v_s</math> = bernilai negative (-) apabila sumber bunyi mendekati pendengar.</p> <p><math>v_p</math> = bernilai positif (+) apabila pendengar mendekati sumber bunyi</p> <p><math>v_p</math> = bernilainegatif (-) apabila pendengar menjauhi sumber bunyi</p>	
35.	<p><b>Diketahui:</b></p> <p><math>f_s = 400 \text{ Hz}</math></p> <p><math>v_s = +20 \text{ m/s}</math></p> <p><math>v = 300 \text{ m/s}</math></p> <p>Ditanyakan: <math>f_p \dots ?</math></p> $f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} \times f_s$ $f_p = \frac{280 + 0}{280 + 20} \times 240$ $f_p = 224 \text{ Hz}$	<b>B</b>
36.	<p><b>Diketahui:</b></p> <p><math>V_s = + 40 \text{ m/s}</math></p> <p><math>F_p = 200 \text{ Hz}</math></p> <p><math>V = 400 \text{ m/s}</math></p> <p><b>Ditanya:</b></p> <p><math>F_s = \dots ?</math></p> <p><b>Jawab:</b></p> $f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} \times f_s$	<b>C</b>

	$200 = \frac{400 + 0}{400 + 40} \times f_s$ $200 = \frac{400 + 0}{440} \times f_s$ $200 = \frac{400}{440} \times f_s$ $200 = \frac{1}{11} \times f_s$ $F_s = 2.200 \text{ Hz}$	
37.	<p>Paus beluga adalah satu hewan yang memiliki kemampuan ekolokasi. Paus ini memiliki organ yang disebut <i>bursae dorsal</i> yang berbentuk seperti buah melon di atas hidungnya. Organ inilah yang berfungsi untuk membantu proses ekolokasi. Cara kerja ekolokasi pada paus beluga adalah dengan memantulkan gelombang suara ke air. Gelombang ini nantinya akan memantul kembali ke paus beluga dalam bentuk gema. Pantulan bunyi inilah yang memberi informasi rinci mengenai jarak benda yang ada disekeliling mereka, ukuran serta pergerakannya, selain itu paus beluga mampu bergerak di sekitar lapisan es, berkomunikasi dengan jarak yang jauh dan mengetahui lokasi mangsanya walaupun di perairan gelap.</p>	<b>B</b>
38.	<p>Kelelawar harus mampu menghindari efek doppler yang muncul, karena pada saat kelelawar mendengarkan gema, kelelawar hanya akan terfokus pada suara yang dipancarkannya sendiri dan rentang frekuensi yang mampu didengar oleh kelelawar terbatas. Jadi agar dapat menghindari efek doppler, kelelawar akan menyesuaikan</p>	<b>B</b>

	<p>besar frekuensi suara yang dipancarkannya. Sebagai contoh kelelawar akan mengirim gelombang dengan frekuensi tinggi agar dapat mendeteksi serangga yang bergerak menjauh, sehingga suara pantulannya tidak hilang atau jatuh ke wilayah frekuensi yang tidak dapat didengar oleh kelelawar.</p>	
39.	<p>Proses pembentukan gambar dari bunyi dilakukan dengan melalui tiga tahapan, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. pemancaran gelombang ultrasonic Alat USG memancarkan gelombang ultrasonic ke jaringan tubuh menggunakan alat pemancar sekaligus penerima gelombang yang disebut transduser.</li> <li>2. Gelombang ultrasonik yang dipancarkan akan dipantulkan Sebagian oleh jaringan tubuh baik jangka waktu dan besar kecilnya gelombang dipantulkan dan selanjutnya diterima transduser.</li> <li>3. Transduser akan mengubah gelombang yang diterima menjadi sinyal listrik, kemudian dihantarkan menuju komputer. Komputer selanjutnya akan mengubah sinyal listrik menjadi gambar</li> </ol> <p>Jadi jawaban yang paling tepat nomor 1,2 dan 4.</p>	C

**Pedoman Penskoran:**

Skor akhir menggunakan skala 0 – 4

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 4 = \text{skor akhir}$$

Keterangan:

Sangat Baik : Apabila memperoleh skor  $3,33 < \text{skor} \leq 4,00$

Baik : Apabila memperoleh skor  $2,33 < \text{skor} \leq 3,33$

Cukup : Apabila memperoleh skor  $1,33 < \text{skor} \leq 2,33$

Kurang : Apabila memperoleh skor  $0,00 < \text{skor} \leq 1,33$



## Lampiran 6.1 Tampilan Produk yang Dikembangkan Setelah Uji Coba dan Direvisi

**KISI-KISI SOAL GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI**

<b>KI 3</b>	Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
<b>KD</b>	3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan

Materi	Sub Materi	Indikator	Level Kognitif			Nomor Soal
			C4	C5	C6	
<b>Getaran</b>	Hubungan antara panjang	Menganalisis besar frekuensi dan periode berdasarkan bagan yang disajikan	√			1
	gelombang, frekuensi cepat	Memilih frekuensi getaran dari yang terkecil ke terbesar melalui gambar yang disajikan		√		2
	rambat dan	Mengukur banyaknya frekuensi dan periode pada suatu getaran		√		3

	periode gelombang	Menghubungkan antara panjang tali dengan frekuensi berdasarkan peristiwa resonansi pada data hasil percobaan			√	4
		Membandingkan frekuensi dan periode bandul berdasarkan panjang pendeknya tali		√		5
		Membuat simpulan besar kecilnya frekuensi dan periode berdasarkan data hasil percobaan			√	6
<b>Gelombang</b>	Karakteristik dan Pemantulan Gelombang	Menganalisis kaitan antara frekuensi, periode, cepat rambat dan panjang gelombang sesuai dengan gambar gelombang yang disajikan.	√			7
		Menyimpulkan tentang frekuensi, periode, cepat rambat dan panjang gelombang berdasarkan gambar yang telah disajikan.	√			8
		Mengaitkan antara jumlah gelombang, periode, cepat rambat dan panjang gelombang	√			9
Gelombang Transversal		Membuat grafik suatu gelombang berdasarkan data atau gambar yang disajikan.			√	10,11
		Memprediksi peristiwa yang terjadi pada gelombang akibat pergerakannya.		√		12

<b>Bunyi</b>	Karakteristik Bunyi	Menganalisis perbedaan antara nada bunyi dan kuat bunyi	√			13
	Bunyi pada Dawai	Memilih tindakan yang tepat untuk menentukan frekuensi pada dawai gitar		√		14
		Mengecek keterkaitan antara panjang pendeknya senar dengan cepat rambat, frekuensi dan panjang gelombang pada dawai		√		15
	Pendengaran pada Hewan Pendengaran pada Hewan	Menelaah kemampuan ekolokasi yang dimiliki hewan	√ √			16,17
<b>Jumlah</b>			16	10	4	30

### INSTRUMEN TES HIGH ORDER THINKING SKILLS (HOTS)

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
 Materi : Getaran, Gelombang dan Bunyi  
 Kelas/ Semester : VIII/II  
 Alokasi Waktu : 90 menit

#### **Petunjuk Pengerjaan Soal**

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal
2. Tes ini terdiri dari 30 butir soal pilihan ganda
3. Cermati dengan teliti setiap pertanyaan sebelum Anda memutuskan untuk memilih jawaban!
4. Pilih salah satu jawaban yang benar menurut Anda dengan memberi tanda ✕
5. Perhatikan contoh berikut!
 

A.            B.            ✕            D.
6. Jika Anda bermaksud mengubah jawaban, coret jawaban Anda sebelumnya, seperti berikut!
 

A.            ✕            ✕            D.
7. Buatlah cara penyelesaian soal dengan baik dan benar pada kertas kosong yang telah disediakan
8. Periksa kembali lembar jawaban Anda sebelum mengumpulkannya

#### **Pilihlah Salah Satu Jawaban yang Paling Benar!**

1. Perhatikan data hasil percobaan bandul di bawah ini!

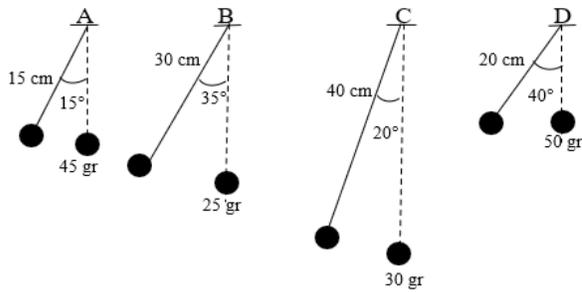
Percobaan Ke-	t	n
1.	6	10
2.	10	14
2.	20	25

Dilan sedang melakukan percobaan bandul sederhana. Dari hasil yang diperoleh Dilan, berapakah besar frekuensi dan periode secara berturut-turut pada percobaan kedua?

- a.  $\frac{5}{2}$  dan  $\frac{2}{5}$
- b.  $\frac{2}{7}$  dan  $\frac{7}{2}$

- c.  $\frac{2}{5}$  dan  $\frac{5}{2}$   
 d.  $\frac{7}{5}$  dan  $\frac{5}{7}$

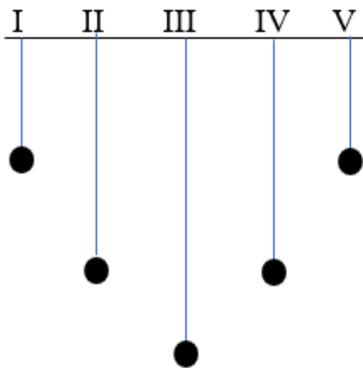
2. Perhatikan gambar di bawah ini!



Maissy membuat 4 bandul dengan panjang yang berbeda seperti pada gambar di atas untuk mengetahui hubungan antara panjang tali, massa bandul dan simpangan terhadap frekuensi dan periode ayunan bandul. Berdasarkan percobaan yang dilakukan oleh Maissy, coba urutkan manakah bandul yang memiliki frekuensi getaran dari yang terkecil ke terbesar serta ayunan bandul yang memiliki periode terbesar!

- a. C, B, D, A, periode terbesar pada ayunan C  
 b. A, B C, D, periode terbesar pada ayunan A  
 c. A, D, B, C, periode terbesar pada ayunan D  
 d. D, C, B, A, periode terbesar pada ayunan B
3. Dessy memainkan sebuah pegas yang ternyata bergetar dan menghasilkan frekuensi 20 Hz. Jika dituliskan secara berturut-turut, berapa banyak getaran yang dihasilkan selama 1,5 menit dan berapakah waktu yang diperlukan Dessy agar pegas dapat bergetar sebanyak 2500 kali?
- a. 1000 kali dan 100 sekon  
 b. 1500 kali dan 120 sekon  
 c. 1800 kali dan 125 sekon  
 d. 1800 kali dan 250 sekon

4. Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar di atas merupakan percobaan bandul yang dilakukan oleh siswa. Berdasarkan percobaan yang dilakukan, beberapa siswa telah menyimpulkan hasil percobaannya sebagai berikut:

Siswa	Bandul yang Diayun	Bandul yang ikut berayun	Alasan
A	Bandul I	Bandul V	Karena panjangnya sama
B	Bandul III	Bandul IV	Karena jaraknya sangat dekat
C	Bandul II	Bandul IV	Karena frekuensinya sama
D	Bandul I	Bandul II	Karena jaraknya sangat dekat

Dari pernyataan yang disampaikan oleh keempat siswa tersebut, pernyataan dan alasan mana yang paling paling tepat?

- A dan B
- B dan D
- B dan C
- A dan C

5. Suga melakukan percobaan getaran bandul di dalam kelas. Suga menggunakan panjang tali 45 cm sekaligus menghitung waktu yang dibutuhkan untuk 20 getaran adalah 10 detik.

Jika Suga memotong talinya sepanjang 15 cm, maka perbandingan periode getaran bandul sebelum dan sesudah dipotong adalah....

- a. 3 : 2
- b.  $\sqrt{45} : \sqrt{30}$
- c. 9 : 5
- d.  $\sqrt{30} : \sqrt{45}$

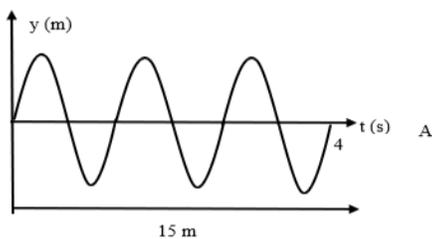
6. Jimin melaksanakan percobaan getaran bandul di laboratorium. Berikut merupakan tabel data hasil percobaan yang telah Jimin lakukan.

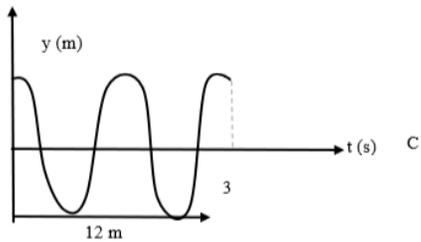
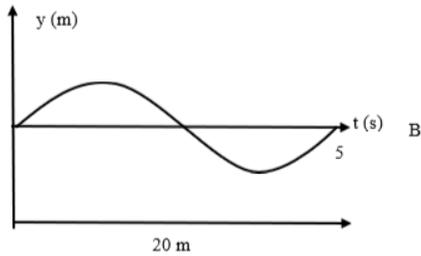
Percobaan ke -	Jumlah Getaran	Waktu
I	15	25
II	20	35
III	25	40
IV	30	45
V	35	60

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa....

- a. Periode getaran pada percobaan II lebih besar dari percobaan IV
- b. Percobaan ke II memiliki periode yang paling kecil
- c. Frekuensi getaran pada percobaan ke I lebih besar dari percobaan ke V
- d. Frekuensi getaran pada percobaan IV lebih kecil dari percobaan III

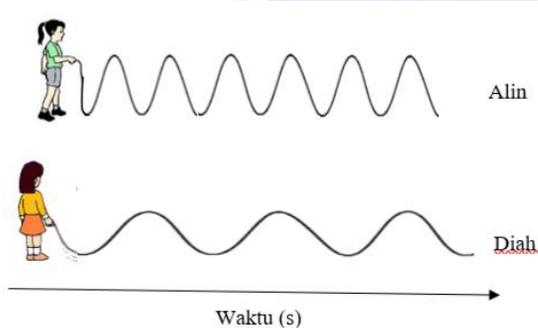
7. Perhatikan 3 gambar gelombang di bawah ini!





Hasil analisis yang tepat berkaitan dengan cepat rambat gelombang, periode, frekuensi dan panjang gelombang yang paling tepat berdasarkan ketiga gambar di atas adalah....

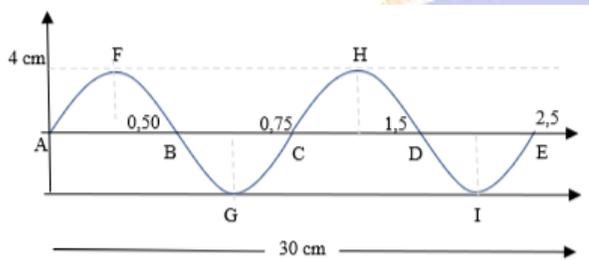
- Gelombang B memiliki cepat rambat gelombang yang paling besar
  - Periode gelombang C lebih kecil daripada gelombang A
  - Gelombang A dan gelombang C memiliki frekuensi yang sama
  - Panjang gelombang C lebih pendek daripada panjang gelombang A
8. Perhatikan gambar di bawah ini!  
Alin dan Diah sedang memainkan tali, namun keduanya menghasilkan gelombang yang berbeda.



Berdasarkan gambar di atas, pernyataan mana yang sesuai tentang frekuensi dan panjang gelombang?

- Tali yang dimainkan Alin memiliki panjang gelombang yang tinggi daripada tali yang dimainkan Diah
- Tali yang dimainkan Alin memiliki frekuensi yang lebih tinggi daripada tali yang dimainkan Diah
- Tali yang dimainkan Alin dan Diah sama-sama memiliki panjang gelombang yang tinggi
- Tali yang dimainkan Diah memiliki frekuensi yang lebih tinggi daripada tali yang dimainkan Alin

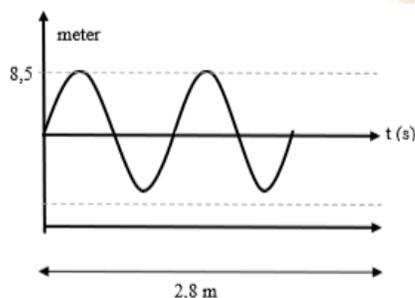
9. Perhatikan gambar di bawah ini!



Pernyataan yang paling tepat berdasarkan gambar di atas adalah....

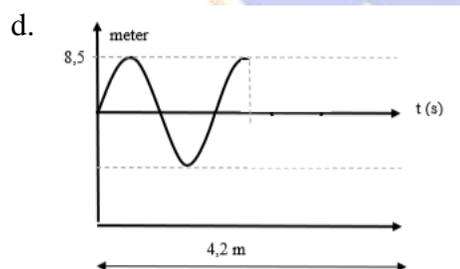
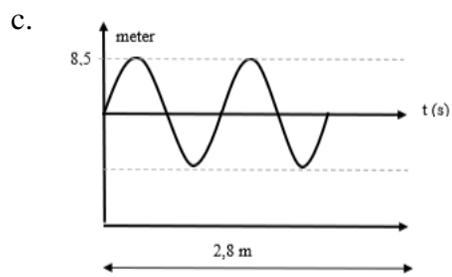
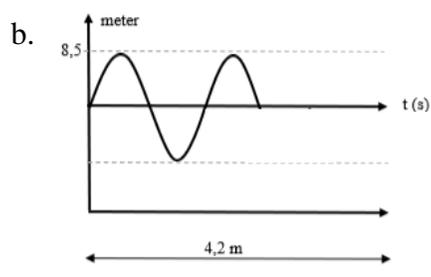
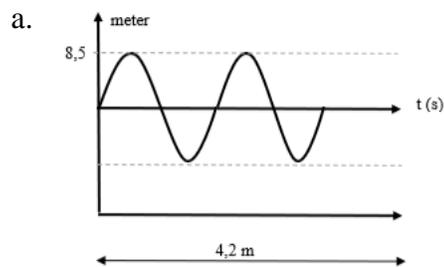
- Periode ( $T$ ) gelombang = 1 dan panjang gelombang ( $\lambda$ ) = 30 cm
- Panjang gelombang ( $\lambda$ ) = 30 dan jumlah gelombang selama 2 menit = 50
- Frekuensi gelombang ( $f$ ) = 1,6 Hz dan periode gelombang ( $T$ ) = 1,25
- Jumlah gelombang selama 1 menit = 80 dan Cepat rambat gelombang ( $v$ ) = 20 cm/s

10. Perhatikan gambar gelombang pada tali di bawah ini!

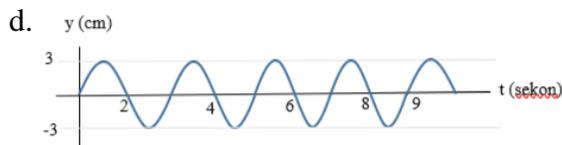
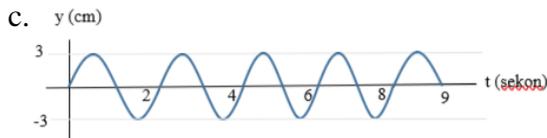
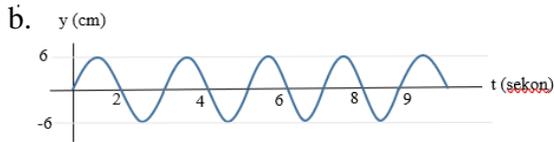
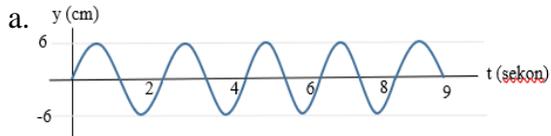


Gambar di atas menunjukkan gelombang tali yang mula-mula memiliki cepat rambat sebesar 4 m/s. Apabila cepat rambat gelombang dinaikkan dua kali lipat dari semula

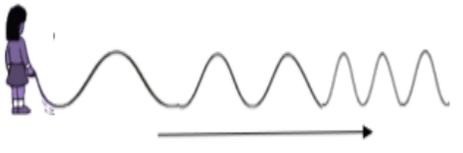
namun dengan frekuensi yang tetap dan jumlah gelombang 1,5. Maka, gambar gelombang yang tepat sesuai dengan perubahan yang terjadi adalah....



11. Jin sedang melaksanakan percobaan dengan menggetarkan tali secara tegak lurus dengan arah rambatnya. Pada percobaan tali yang dilakukan oleh Jin, diperoleh simpangan maksimum 6 cm. Apabila Jin menghitung ada 4,5 getaran setiap 9 sekon, maka bentuk grafik gelombang yang sesuai dengan percobaan yang dilakukan Jin adalah....



12. Perhatikan gambar di bawah ini!



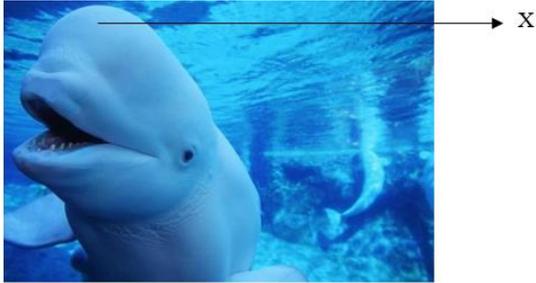
Suzy sedang mengayunkan sebuah tali dengan arah rambatan gelombang dari arah kiri ke kanan seperti yang ditunjukkan pada gambar. Cobalah prediksi hal apakah yang akan terjadi pada gelombang selama pergerakannya (diayunkan)?

- Kecepatan berkurang
- Frekuensi berkurang
- Panjang gelombang bertambah
- Amplitudo berkurang

13. Chandra memiliki tetangga yang sangat handal dalam memainkan angklung. Setiap pagi ia mendengarkan permainan angklung tetangganya serta mulai mengamati tinggi dan kuatnya nada yang dihasilkan dari angklung tersebut. Berdasarkan peristiwa di atas, pernyataan yang paling tepat mengenai nada dan kuatnya bunyi adalah....
- Nada bunyi dipengaruhi oleh kecepatan memainkan alat musik, dan kuat bunyi dipengaruhi oleh amplitudo
  - Nada bunyi dipengaruhi oleh frekuensi, sedangkan kuat bunyi dipengaruhi oleh amplitudo
  - Nada bunyi dipengaruhi oleh amplitudo, sedangkan kuat bunyi dipengaruhi oleh intensitas alat musik
  - Nada bunyi dipengaruhi oleh massa alat musik, sedangkan kuat bunyi dipengaruhi oleh frekuensi
14. Senar gitar sepanjang  $L$  dengan massa jenis  $\rho$  dan luas penampang adalah  $A$ . Tegangan pada dawai gitar adalah  $F$  yang menghasilkan frekuensi sebesar 180 Hz. Agar frekuensi dawai menjadi 240 Hz, Tindakan apakah yang harus dilakukan?
- Panjang dawai dikurangi  $\frac{3}{4} L$
  - Massa jenis dawai diubah menjadi  $\frac{3}{4} \rho$
  - Gaya dawai ditambah  $\frac{7}{9} F$
  - Luas penampang diubah menjadi  $\frac{7}{4} A$
15. Sebuah gitar dimainkan dengan panjang senar 120 cm bergetar dengan nada atas pertama dan menghasilkan frekuensi 350 Hz. Selain itu diperoleh hasil sebagai berikut.
- Cepat rambat gelombang pada dawai adalah 450 Hz
  - Frekuensi nada dasar pada dawai adalah 175 Hz
  - Frekuensi nada atas kedua adalah 525 Hz
  - Panjang gelombang pada dawai adalah 50 cm
- Berdasarkan hasil yang diperoleh di atas, coba cek kembali manakah pernyataan yang paling tepat?
- 1 dan 3

- b. 2 dan 3
- c. 2 dan 4
- d. 1 dan 4

16. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sumber: National Geographic Indonesia

Beberapa jenis hewan memiliki kemampuan istimewa yang disebut dengan ekolokasi. Kemampuan tersebut digunakan oleh hewan untuk mengetahui lokasi sumber suara dari berbagai objek yang ada didekatnya. Salah satu hewan yang memiliki kemampuan ekolokasi adalah paus beluga dengan memanfaatkan organ *bursae dorsal* yang terletak seperti yang ditunjukkan tanda X pada gambar. Pernyataan yang paling tepat mengenai kemampuan ekolokasi paus beluga adalah....

- a. Mampu memancarkan gelombang infrasonik untuk menarik perhatian lawan jenisnya
  - b. Mampu bergerak di sekitar lapisan es, berkomunikasi dan berburu di perairan gelap
  - c. Hanya digunakan untuk mempermudah komunikasi antar paus lainnya
  - d. Menerima pantulan gelombang infrasonik saat mengetahui posisi mangsanya
17. Saat kelelawar terbang dan berburu, kelelawar akan mendengarkan gema yang dihasilkan dan pada saat itu kelelawar hanya akan terfokus pada suara yang dipancarkannya sendiri. Namun, rentang frekuensi yang mampu didengar oleh kelelawar terbatas dan harus menghindari efek doppler. Mengapa hal tersebut dilakukan kelelawar?
- a. Agar pantulan bunyi tidak jatuh di wilayah frekuensi yang tidak didengar kelelawar.
  - b. Untuk mendengar frekuensi bunyi yang sama dengan yang dipancarkan kelelawar.
  - c. Untuk memudahkan kelelawar terbang ke wilayah yang cukup jauh dan gelap.
  - d. Agar pantulan bunyi yang dihasilkan oleh kelelawar terbatas

## PEMBAHASAN SOAL GETARAN GELOMBANG DAN BUNYI

Nomor	Pembahasan	Kunci
1.	<p><b>Diketahui:</b></p> <p><math>t = 10</math> sekon</p> <p><math>n = 14</math></p> <p><b>Ditanya:</b></p> <p><math>f = \dots?</math></p> <p><math>T = \dots?</math></p> <p><b>Jawab:</b></p> $T = \frac{t}{n} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$ $f = \frac{n}{t} = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$	C
2.	<p>Berikut adalah persamaan frekuensi getaran pada bandul.</p> $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ <p>Berdasarkan persamaan di atas pada tempat yang sama atau pada gravitasi yang sama, frekuensi berbanding terbalik dari akar panjang tali, yang mana semakin pendek tali bandul, maka frekuensinya semakin besar. Sedangkan periode berbanding lurus dari akar panjang tali. Jadi semakin panjang tali bandul, maka semakin besar pula periodenya.</p> <p>Jadi secara berturut-turut frekuensi bandul dari yang terkecil ke terbesar adalah C, B, D, A. Bandul yang memiliki periode yang paling besar adalah bandul C.</p>	A
3.	<p>Frekuensi sendiri adalah jumlah getaran dalam satu satuan waktu. Ini berarti dalam 1 sekon, pegas dapat bergetar sebanyak 20 kali.</p> <p>1,5 menit = 90 sekon</p> <p><math>n</math> dalam waktu 1,5 menit <math>\rightarrow 20 \times 90 = 1800</math> kali</p>	C

	<p>Periode merupakan waktu yang diperlukan untuk melakukan satu getaran. Periode memiliki keterkaitan dengan frekuensi, yaitu:</p> $T = \frac{1}{f}$ <p>Jadi, agar pegas dapat bergetar sebanyak 2500 kali, maka waktu yang diperlukan adalah sebagai berikut:</p> $2500 \times T = \frac{2500}{f} \rightarrow \frac{2500}{20 \text{ s}^{-1}} = 125 \text{ s}$ <p>Atau dengan cara lain</p> $f = \frac{n}{t}$ $20 = \frac{2500}{t}$ $t = \frac{2500}{20}$ $t = 125 \text{ s}$ <p>jadi secara berturut-turut banyaknya getaran dalam waktu 1,5 menit adalah 1800 kali dan waktu yang diperlukan agar pegas dapat bergetar sebanyak 2500 kali adalah 125 sekon.</p>	
4.	<p>Resonansi merupakan peristiwa ikut bergetarnya benda lain dan memiliki frekuensi yang sama besar dengan sumber bunyi yang berada di daerah rambatan getaran. Jadi dari gambar pada soal nomor 9, bandul yang memiliki panjang tali yang sama adalah I dan V serta bandul II dan IV. Sebagai contoh, apabila bandul I diayunkan maka bandul V juga ikut berayun begitu sebaliknya. Hal tersebut bisa terjadi karena kedua bandul memiliki panjang yang sama. Selain panjang, faktor lain yang menyebabkan bandul V ikut berayun adalah karena frekuensi kedua bandul adalah sama.</p> <p>Jadi pernyataan siswa yang paling tepat adalah siswa A (jika bandul I diayunkan, maka bandul V juga ikut berayun dengan alasan</p>	<b>D</b>

	panjangnya sama) dan siswa C (jika bandul II diayunkan, maka bandul IV juga ikut berayun dengan alasan frekuensinya sama).	
<b>5.</b>	<p><b>Diketahui:</b></p> $l_1 = 45 \text{ cm}$ $l_2 = 45 \text{ cm} - 15 \text{ cm} \rightarrow 30 \text{ cm}$ <p><b>Ditanya:</b></p> <p>Perbandingan periode getaran bandul (T) = ...</p> <p><b>Jawab:</b></p> $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ $T^2 = 4\pi^2 \frac{l}{g}$ $\frac{T^2}{l} = \frac{4\pi^2}{g} \dots (1)$ <p>Langkah selanjutnya mencari rumus untuk dapat menemukan perbandingan periode getaran bandul, yaitu dengan substitusi persamaan ... (1)</p> $T_1 : T_2$ $\frac{T_1^2}{l_1} = \frac{4\pi^2}{g} : \frac{T_2^2}{l_2} = \frac{4\pi^2}{g}$ $\frac{T_1^2}{l_1} = \frac{T_2^2}{l_2}$ $\frac{T_1^2}{45} = \frac{T_2^2}{30}$ $\frac{T_1}{\sqrt{45}} = \frac{T_2}{\sqrt{30}}$ $\frac{T_1}{T_2} = \frac{\sqrt{45}}{\sqrt{30}}$ <p>Jadi perbandingan periode getaran bandul sebelum dan setelah dipotong <math>\sqrt{45} : \sqrt{30}</math></p>	<b>B</b>

6. **Diketahui:**

Percobaan ke -	Jumlah Getaran	Waktu
I	15	25
II	20	35
III	25	40
IV	30	45
V	35	60

A

**Ditanya:**

Pernyataan yang paling sesuai berdasarkan percobaan di atas ?

**Jawab:**

Untuk menentukan pernyataan yang sesuai berdasarkan percobaan tersebut dengan cara menentukan periode dan frekuensi masing-masing percobaan, yaitu:

**Percobaan I**

$$T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{25}{15} = 1,66 \text{ s}$$

$$f = \frac{n}{t} \rightarrow \frac{15}{25} = 0,6 \text{ hertz}$$

**Percobaan II**

$$T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{35}{20} = 1,75 \text{ s}$$

$$f = \frac{n}{t} \rightarrow \frac{20}{35} = 0,57 \text{ hertz}$$

**Percobaan III**

$$T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{40}{25} = 1,6 \text{ s}$$

$$f = \frac{n}{t} \rightarrow \frac{25}{40} = 0,625 \text{ hertz}$$

	<p><b>Percobaan IV</b></p> $T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{45}{30} = 1,5 \text{ s}$ $f = \frac{n}{t} \rightarrow \frac{30}{45} = 0,66 \text{ hertz}$ <p><b>Percobaan V</b></p> $T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{60}{35} = 1,71 \text{ s}$ $f = \frac{n}{t} \rightarrow \frac{35}{60} = 0,58 \text{ hertz}$ <p>Jadi pernyataan yang tepat berdasarkan percobaan di atas adalah periode getaran pada percobaan II lebih besar dari percobaan IV</p>	
7.	<p><b>Gambar A</b> Diketahui: n = 3 t = 4 Ditanya: T = ...? <math>\lambda = \dots?</math> f = ...? v = ...? Jawab:</p> <p><b>e. Periode</b></p> $T = \frac{t}{n}$ $T = \frac{4}{3} = 1,33$ <p><b>f. Panjang Gelombang</b></p> $3 \lambda = 15 \text{ m}$ $\lambda = \frac{15}{3}$ $\lambda = 5 \text{ m}$ <p><b>g. Frekuensi</b></p> $f = \frac{1}{T}$ $f = \frac{1}{1,33}$	A

$$f = 0,75 \text{ Hz}$$

**h. Cepat rambat gelombang**

$$v = f \times \lambda$$

$$v = 0,75 \times 5$$

$$v = 3,75 \text{ m/s}$$

**Gambar B**

Diketahui:

$$n = 1$$

$$t = 5$$

Jawab:

**e. Periode**

$$T = \frac{t}{n}$$

$$T = \frac{5}{1}$$

$$T = 5$$

**f. Panjang Gelombang**

$$\lambda = 20 \text{ m}$$

**g. Frekuensi**

$$f = \frac{1}{T}$$

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

$$f = 0,2 \text{ Hz}$$

**h. Cepat Rambat Gelombang**

$$v = f \times \lambda$$

$$v = 0,2 \times 20$$

$$v = 4 \text{ m/s}$$

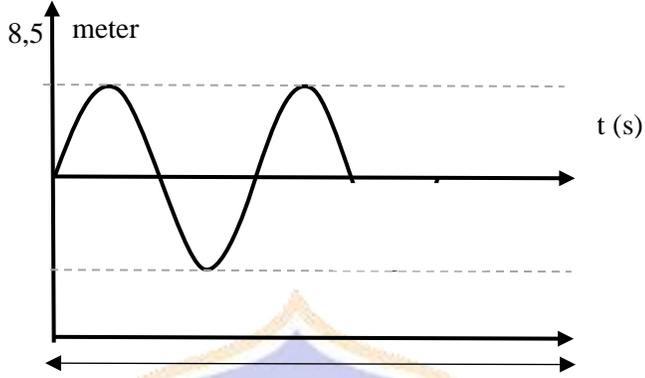
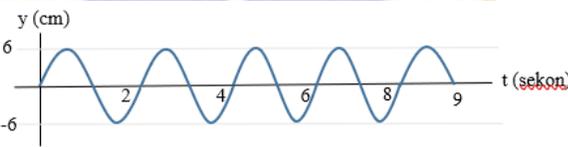
**Gambar C**

**e. Periode**

$$T = \frac{t}{n}$$

	$T = \frac{3}{2}$ $T = 1,5$ <p><b>f. Panjang Gelombang</b></p> $2 \lambda = 12 \text{ m}$ $\lambda = \frac{12}{2}$ $\lambda = 6 \text{ m}$ <p><b>g. Frekuensi</b></p> $f = \frac{1}{T}$ $f = \frac{1}{1,5}$ $f = 0,66$ <p><b>h. Cepat Rambat Gelombang</b></p> $v = f \times \lambda$ $v = 0,66 \times 6$ $v = 3,96 \text{ m/s}$	
8.	semakin pendek panjang gelombang, maka gelombang akan menghasilkan banyak frekuensi. Semakin besar panjang gelombang, maka frekuensi yang dihasilkan akan semakin sedikit.	<b>B</b>
9.	<p>Pada soal ini siswa diminta untuk memilih pernyataan yang tepat sesuai gambar yang telah disajikan.</p> <p><b>Diketahui:</b></p> <p>Jumlah gelombang (n) = 2</p> <p>Amplitudo (A) = 4</p> <p>Waktu (t) = 2,5 s</p> <p>Panjang gelombang (<math>\lambda</math>) = 30 cm <math>\rightarrow</math> 0,3 m</p> <p><b>Ditanya:</b></p> <p>Periode (T) =...?</p> <p>Frekuensi (f) =...?</p> <p>Cepat rambat gelombang (v) =...?</p> <p>Jumlah gelombang selama 2 menit =...?</p>	<b>C</b>

	<p>Jawab:</p> $5. T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{2,5}{2} = 1,25$ $6. f = \frac{n}{T} \rightarrow \frac{2}{1,25} = 1,6 \text{ Hz}$ $7. v = \lambda \times f \rightarrow 0,3 \times 1,6 = 0,48 \text{ m/s}$ <p>8. waktu yang dibutuhkan untuk melakukan 1 gelombang 0,75 s</p> <p>1 menit = 60 s</p> <p>n selama 1 menit <math>\rightarrow 60 : 0,75 = 80</math></p>	
10.	<p>Diketahui:</p> $V_1 = 4 \text{ m/s}$ $V_2 = 2 \times 4 \text{ m/s} \rightarrow 8 \text{ m/s}$ $f_1 = f_2$ <p>panjang gelombang (kita lambangkan AB) = 2,8 m</p> $n_1 = 2$ $n_2 = 1,5$ <p>Ditanya: gambar gelombang tepat sesuai dengan perubahan yang terjadi=...?</p> <p>Jawab:</p> $\lambda_1 = \frac{AB_1}{n_1} = \frac{2,8}{2} = 1,4 \text{ m}$ <p>setelah mendapatkan panjang <math>\lambda_1 = 1,4 \text{ m}</math>, maka selanjutnya adalah mencari frekuensi (f) awal.</p> $v_1 = f_1 \times \lambda_1$ $4 = f_1 \times 1,4$ $f_1 = 2,85 \text{ Hz}$ <p>Langkah selanjutnya adalah mencari panjang gelombang setelah diberikan perlakuan (kecepatan dinaikkan duakali semula, frekuensi tetap dan jumlah gelombang 1,5), yaitu:</p> $v_2 = \lambda_2 \times f_2$ $8 = \frac{AB_2}{n_2} \times 2,85$ $8 = \frac{AB_2}{1,5} \times 2,85$ $AB_2 = 4,2 \text{ m}$	B

	<p>Jadi gambar gelombang yang tepat adalah</p> 	
11.	<p><b>Diketahui:</b></p> <p><math>A = 6 \text{ cm}</math>  <math>n = 4,5 \text{ getaran}</math>  <math>t = 9 \text{ sekon}</math></p> <p><b>Ditanya:</b>      Grafik gelombang yang sesuai dengan percobaan ?</p> <p><b>Jawab:</b>      Mencari periode:</p> $T = \frac{t}{n} \rightarrow \frac{9}{4,5} = 2 \text{ s}$ <p>Jadi periode gelombang dalam percobaan di atas adalah 2 s. grafik gelombang yang sesuai dengan percobaan Jin adalah sebagai berikut:</p> 	A
12.	<p>Semakin banyak gelombang, maka panjang gelombang akan semakin kecil (pendek), hal tersebut juga akan menyebabkan cepat rambat gelombang semakin kecil.</p>	A

13.	<p>Ketika benda bergetar, maka benda tersebut akan menghasilkan bunyi. Bunyi-bunyi yang beraturan disebut dengan nada. Nada bunyi memiliki berhubungan dengan frekuensi gelombang. Pada nada, dikenal istilah nada tinggi dan kuat nada. Kuat suatu nada berhubungan dengan Amplitudo gelombang jadi perbedaan antara nada bunyi dengan kuat bunyi yaitu pada variable yang berpengaruh. Kuat bunyi dipengaruhi amplitudo sedangkan nada bunyi dipengaruhi oleh frekuensi.</p>	B
14.	<p><b>Diketahui:</b>  <math>l_1 = L</math>  <math>A_1 = A</math>  <math>\rho_1 = \rho</math>  <math>f_1 = 180 \text{ Hz}</math>  <math>f_2 = 240 \text{ Hz}</math>  <math>F_1 = F</math></p> <p><b>Ditanya:</b>  Tindakan yang dapat diambil agar <math>f_2 = 240 \text{ Hz}</math></p> <p><b>Jawab:</b></p> <p>Rumus yang digunakan <math>\rightarrow f = \frac{1}{2l} \cdot \sqrt{\frac{F}{\rho \cdot A}}</math></p> <p>e) Panjang Dawai</p> $\frac{f_1}{f_2} = \frac{l_2}{l_1}$ $\frac{180}{240} = \frac{l_2}{L}$ $\frac{3}{4} = \frac{l_2}{L}$ $l_2 = \frac{3}{4}L$ <p>f) Massa jenis dawai</p> $\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1}}$ $\frac{180}{240} = \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho}}$	C

$$\frac{3}{4} = \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho}}$$

$$\frac{9}{16} = \frac{\rho_2}{\rho} \rightarrow \rho_2 = \frac{9}{16} \rho$$

g) Luas penampang gitar

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}$$

$$\frac{180}{240} = \sqrt{\frac{A_2}{A}}$$

$$\frac{3}{4} = \sqrt{\frac{A_2}{A}}$$

$$\frac{9}{16} = \frac{A_2}{A} \rightarrow A_2 = \frac{9}{16} A$$

h) Gaya pada dawai

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{F_1}{F_2}}$$

$$\frac{180}{240} = \sqrt{\frac{F}{F_2}}$$

$$\frac{3}{4} = \sqrt{\frac{F}{F_2}}$$

$$\frac{9}{16} = \frac{F}{F_2} \rightarrow F_2 = \frac{16}{9} F$$

Atau

$$F = F_1 - F_2$$

$$F = \frac{9}{9} - \frac{16}{9}$$

$$F = -\frac{7}{9}$$

Artinya gaya perlu ditambah sebesar  $-\frac{7}{9} F$

**15. Diketahui:**

$$t_1 = 2 \text{ s}$$

$$t_1 = 2 + 1 \rightarrow 3 \text{ s}$$

**D**

	<p><math>v = 350 \text{ m/s}</math></p> <p><b>Ditanya :</b> Sjarak antar kedua tebing (s)= ....?</p> <p><b>Jawab:</b>  <math>s_1 = \frac{v \times t_1}{2} \rightarrow \frac{350 \times 2}{2} = 350 \text{ m}</math>  <math>s_2 = \frac{v \times t_2}{2} \rightarrow \frac{350 \times 3}{2} = 525 \text{ m}</math>          Jarak antar kedua tebing :  <math>s_1 + s_2 \rightarrow 350 + 525 = 875 \text{ m}</math></p>	
16.	<p>Paus beluga adalah satu hewan yang memiliki kemampuan ekolokasi. Paus ini memiliki organ yang disebut <i>bursae dorsal</i> yang berbentuk seperti buah melon di atas hidungnya. Organ inilah yang berfungsi untuk membantu proses ekolokasi. Cara kerja ekolokasi pada paus beluga adalah dengan memantulkan gelombang suara ke air. Gelombang ini nantinya akan memantul kembali ke paus beluga dalam bentuk gema. Pantulan bunyi inilah yang memberi informasi rinci mengenai jarak benda yang ada disekeliling mereka, ukuran serta pergerakannya, selain itu paus beluga mampu bergerak di sekitar lapisan es, berkomunikasi dengan jarak yang jauh dan mengetahui lokasi mangsanya walaupun di perairan gelap.</p>	<b>B</b>
17.	<p>Kelelawar harus mampu menghindari efek doppler yang muncul, karena pada saat kelelawar mendengarkan gema, kelelawar hanya akan terfokus pada suara yang dipancarkannya sendiri dan rentang frekuensi yang mampu didengar oleh kelelawar terbatas. Jadi agar dapat menghindari efek doppler, kelelawar akan menyesuaikan besar frekuensi suara yang dipancarkannya. Sebagai contoh kelelawar akan mengirim gelombang dengan frekuensi tinggi agar dapat mendeteksi serangga yang bergerak menjauh, sehingga suara pantulannya tidak</p>	<b>A</b>

	hilang atau jatuh ke wilayah frekuensi yang tidak dapat didengar oleh kelelawar.	
--	--	--

**PEDOMAN PENSKORAN:**

Skor akhir menggunakan skala 0 – 4

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 4 = \text{skor akhir}$$

Keterangan:

Sangat Baik : Apabila memperoleh skor  $3,33 < \text{skor} \leq 4,00$

Baik : Apabila memperoleh skor  $2,33 < \text{skor} \leq 3,33$

Cukup : Apabila memperoleh skor  $1,33 < \text{skor} \leq 2,33$

Kurang : Apabila memperoleh skor  $0,00 < \text{skor} \leq 1,33$





## Lampiran 8.1 Hasil Uji Reliabilitas Soal

UJI Reliabilitas																					
NOMOR	NAMA SISWA	BUTIR SOAL																			
		1	2	3	5	7	8	9	11	12	14	16	17	18	19	22	26	27	28	29	30
1	Gede Widia Sastra Wiguna	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Nyoman Andy Satyagunawa	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
3	I Kadek Panji Suryawan	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Desak Ketut Cintya Maharani	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
5	Abigail Bertha Andany	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
6	Kadek Aura Indah Prameswari	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
7	Gede Bagus Sanjaya M	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1
8	Kadek Astiti	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
9	Kadek Elvina Sasikirana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
10	Komang Davin Dean Pangestu	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
11	Gede Figo Mahesa Jenar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1
12	I Putu Nova Putra Pratama	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
13	Gusti Kadek Setia Merta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	Putu Arya Setiawan Wiguna	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1
15	Desak Komang Tirta Jelita S.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
16	Kadek Mira Candra Dewi	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
17	Luh Suwarini	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
18	Mang Tatha Sri Mardana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
19	Putu Calvin Pratama	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
20	Putu Putri Arista Yanti	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
21	Ni Made henny Paramitha	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
22	Kadek Reiki Rama Dinata	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
23	Made Agasthya Prema Wahyudi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
24	Made Andwika Pramarta Putra	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
25	Ni Made Yunita Ayu Suryawati	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
26	Ni Komang Ananda Wina Wahyu	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
27	Komang Tri Buana Eka Santi	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
26	Ni Komang Ananda Wina Wahyu	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
27	Komang Tri Buana Eka Santi	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
28	Putu Putri Seni Witayani	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
29	Gede Abi Bastya Pratama	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
30	Putu Vara Virinka	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
31	Gede Satya Pradnyana	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TB		30	30	30	30	25	18	23	19	25	13	15	28	9	17	25	24	24	14	14	29
TS		1	1	1	1	6	13	8	12	6	18	16	3	22	14	6	7	7	17	17	2
P		0,968	0,968	0,968	0,968	0,806	0,581	0,742	0,613	0,806	0,419	0,484	0,903	0,290	0,548	0,806	0,774	0,774	0,452	0,452	0,935
Q		0,032	0,032	0,032	0,032	0,194	0,419	0,258	0,387	0,194	0,581	0,516	0,097	0,710	0,452	0,194	0,226	0,226	0,548	0,548	0,065
PQ		0,031	0,031	0,031	0,031	0,156	0,243	0,191	0,237	0,156	0,243	0,250	0,087	0,206	0,248	0,156	0,175	0,175	0,248	0,248	0,060
VT		14,731																			
KR-20		0,824																			
K		Sangat Tinggi																			

## Lampiran 9.1 Riwayat Hidup

**RIWAYAT HIDUP**

Ni Made Dina Antari lahir di Padangan pada tanggal 9 November 1998. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak I Ketut Somarata dan Ni Made Kusumayanti. Penulis berkebangsaan Indonesia dan memeluk agama Hindu. Kini penulis bertempat tinggal di Banjar Dinas Padangan Kangin, Desa Padangan, Kecamatan Pupuan, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali. Penulis menyelesaikan Pendidikan dasar di SD Negeri 3 Batungsel dan lulus pada tahun 2011. Kemudian penulis melanjutkan di SMP Negeri 4 Pupuan dan lulus pada tahun 2014. Setelah lulus dari sekolah menengah pertama, penulis melanjutkan Pendidikan di SMA Negeri 1 Tabanan dan lulus pada tahun 2017. Setelah itu, penulis melanjutkan Strata I Program Studi S1 Pendidikan IPA di Universitas Pendidikan Ganesha. Mulai tahun 2017 sampai dengan penulisan skripsi ini, penulis masih aktif terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan IPA di Universitas Pendidikan Ganesha. Pada semester akhir 2022/2023 penulis telah menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengembangan Instrumen Tes IPA *High Order Thinking Skills* (HOTS) untuk Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi**”.