



**LAMPIRAN - LAMPIRAN**



## **LAMPIRAN 1**

### 1.1 Surat Keterangan Melakukan Penelitian

## Lampiran 1.1 Surat Keterangan Melakukan Penelitian



**PEMERINTAH KABUPATEN BULELENG  
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAHRAGA  
SMP NEGERI 6 SINGARAJA**



Jln. Bisma No.3 Kelurahan Banjar Tegal Telp./Fax.(0362)22847 Kode Pos 81117 SINGARAJA - BALI  
FB: SMP NEGERI 6 SINGARAJA Email: [smpn6singaraja@gmail.com](mailto:smpn6singaraja@gmail.com) Blog: [www.smpn6singaraja.blogspot.com](http://www.smpn6singaraja.blogspot.com)

**SURAT KETERANGAN**

NOMOR : 422.2/ 045 /SMPN.6/II/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nyoman Sudiana, S.Pd., M.Pd.  
NIP : 196811231992021002  
Jabatan : Kepala Sekolah  
Instansi : SMP Negeri 6 Singaraja

dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Ditha Ramadhanti  
NIM : 1713071019  
Prog. Studi : Sarjana Pendidikan IPA

memang benar melakukan penelitian di SMP Negeri 6 Singaraja dari bulan agustus s.d september 2021 sebagai syarat penyusunan skripsi

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Singaraja, 17 Februari 2022  
Kepala SMP Negeri 6 Singaraja  
  
Nyoman Sudiana, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19681123 199202 1 002





## **LAMPIRAN 2**

- 2.1 Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Materi
- 2.2 Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Media
- 2.3 Kisi-Kisi Instrumen Angket Kepraktisan Guru
- 2.4 Kisi-Kisi Instrumen Angket Keterbacaan Siswa



## Lampiran 2.1 Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Materi

**LEMBAR PENILAIAN AHLI MATERI**  
**MODUL IPA BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY***

Judul Penelitian : Pengembangan Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi

Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi

Sasaran Penelitian : Siswa kelas IX Semester Ganjil Tahun Ajaran 2021/2022

Kepada yth,

Ibu **Dr. Ni Made Pujani, M.Si** Sebagai Ahli Materi

Di Singaraja

Dengan hormat,

Dalam pengembangan Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi, saya mengharapkan kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian, saran dan koreksi terhadap isi modul ini.

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

Cara memberikan koreksi dan masukan dapat dilakukan sebagai berikut.

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

3. Kriteria penilaian

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup Baik

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik

Besar harapan saya agar Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian secara lebih seksama dan apa adanya, atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

Singaraja, 15 September 2021

Mahasiswa Penelitian

Ditha Ramadhanti

NIM 1713071019



### Angket Validasi Ahli Materi

No	Indikator Penilaian	Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Kejelasan petunjuk penggunaan modul sehingga mempermudah dalam penggunaannya						
2	Kejelasan dan ketepatan daftar isi dalam menunjukan isi modul						
3	Kesesuaian Tujuan Pembelajaran dengan KI dan KD						
4	Ketepatan peta konsep dalam memetakan materi pembelajaran						
5	Materi Pembelajaran						
<b>Sub Bab : Getaran</b>							
	a) Kejelasan materi						
	b) Keluasan materi						
	c) Kedalaman materi						
	d) Kebenaran konsep						
	e) Ketepatan penggunaan istilah						
	f) Keruntutan penyajian						
	g) Ketepatan penyajian gambar dan tabel yang digunakan dalam materi						
<b>Sub Bab : Gelombang</b>							
	a) Kejelasan materi						
	b) Keluasan materi						
	c) Kedalaman materi						
	d) Kebenaran konsep						
	e) Ketepatan penggunaan istilah						
	f) Keruntutan penyajian						

	g) Ketepatan penyajian gambar dan tabel yang digunakan dalam materi						
<b>Sub Bab : Gelombang</b>							
	a) Kejelasan materi						
	b) Keluasan materi						
	c) Kedalaman materi						
	d) Kebenaran konsep						
	e) Ketepatan menggunakan istilah						
	f) Keruntutan penyajian						
	g) Ketepatan penyajian gambar dan tabel yang digunakan dalam materi						
6	Kelengkapan sajian materi pembelajaran dengan tujuan pembelajaran						
7	Kebermanfaatan materi dalam meningkatkan motivasi belajar siswa						
8	Ketepatan informasi tambahan (info tokoh, tahukah kamu, dan sekilas info) yang berhubungan dengan materi untuk menambah motivasi dan pengetahuan dalam belajar						
9	Kejelasan latihan soal dan uji kompetensi dalam modul						
10	Kebenaran evaluasi mandiri (kunci jawaban)						
11	Kelengkapan komponen Modul (cover, prakata, petunjuk penggunaan modul, informasi komponen modul, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, peta konsep, kata kunci, kompetensi dasar,						

tujuan pembelajaran, pendahuluan, materi pembelajaran, gambar penunjang materi, lembar kerja siswa (LKS), contoh soal, latihan soal, info tokoh, teka-teki silang, cari kata, tahukah kamu, sekilas info, evaluasi mandiri, rangkuman materi, uji kompetensi, daftar rujukan, kunci jawaban, biodata penulis).						
--	--	--	--	--	--	--

**Komentar dan Saran secara umum :**

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan :**

Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi ini dinyatakan \*) :

1	Valid untuk digunakan di lapangan dari segi materi (tanpa revisi)
2	Valid untuk digunakan di lapangan dari segi materi (dengan revisi)
3	Tidak valid untuk digunakan di lapangan dari segi materi

\*) coret yang tidak perlu

Singaraja, 15 September 2021

Ahli Materi,

Dr. Ni Made Pujani, M.Si.

NIP. 196311041988032001

## Lampiran 2.2 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Ahli Media

**LEMBAR PENILAIAN AHLI MEDIA**  
**MODUL IPA BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY***

Judul Penelitian : Pengembangan Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi

Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi

Sasaran Penelitian : Siswa kelas IX Semester Ganjil Tahun Ajaran 2021/2022

Kepada yth,

Bapak **Prof. Dr. I Wayan Redhana, M.Si** Sebagai Ahli Media

Di Singaraja

Dengan hormat,

Dalam pengembangan Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi, saya mengharapkan kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian, saran dan koreksi terhadap isi modul ini.

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

Cara memberikan koreksi dan masukan dapat dilakukan sebagai berikut.

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

3. Kriteria penilaian

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup Baik

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik



Besar Harapan saya agar Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian secara lebih seksama dan apa adanya, atas berkenaan dan bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

Singaraja, 15 September 2021

Mahasiswa Penelitian

Ditha Ramadhanti

NIM 1713071019



### Angket Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Penilaian					Komentar
			1	2	3	4	5	
<b>Modul</b>								
1	Desain sampul ( <i>cover</i> )	Ketepatan pemilihan dan penggunaan komposisi warna tampilan sampul						
		Kemenarikan desain tampilan sampul modul						
		<i>Layout</i> komponen modul pada tampilan sampul memberikan gambaran yang cukup tentang isi modul						
		Ketepatan penataan letak gambar, <i>icon</i> dan teks yang bersesuaian						
2	Teks	Ketepatan pemilihan warna teks dan <i>background</i>						
		Ketepatan pemilihan jenis dan ukuran <i>font</i> /huruf						
3	Gambar	Gambar-gambar yang ditampilkan jelas						
		Gambar yang digunakan pada tampilan awal modul mendukung menggambarkan isi modul						
4	Isi	Isi petunjuk modul disajikan secara ringkas dan sistematis						



		Kejelasan petunjuk modul dalam memberikan informasi yang tepat sebelum penggunaan modul						
		Penyajian peta konsep dengan alur sistematis dan ringkas						
		Penempatan unsur-unsur isi modul konsisten berdasarkan pola						
		Penyajian isi modul jelas, mudah dipahami dan sistematis						
<b>Augmented Reality</b>								
5	Pemrograman	Efisiensi penggunaan aplikasi ditinjau dari segi waktu						
		Kehandalan program (tingkat <i>error tolerance</i> )						
		Kemudahan penggunaan ( <i>usability</i> )						
		Digunakan dengan lancar tanpa adanya <i>hang</i> , <i>crash</i> , atau <i>lag</i>						
6	Desain Visual	Kejelasan navigasi						
		Penataan tombol-tombol menu dengan baik dan rapih						
		Petunjuk penggunaan media pembelajaran di tampilkan dengan jelas						

	Kamera dapat menampilkan gambar 3D saat <i>scan marker</i> dalam durasi waktu yang cepat						
	Unik, kreatif dan inovatif						
	Representasi objek 3D terhadap objek yang sebenarnya						
	Kualitas gambar yang ditampilkan dalam media baik						

**Komentar dan Saran secara umum :**

.....

.....

.....

**Kesimpulan :**

Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi ini dinyatakan \*) :

1	Valid untuk digunakan di lapangan dari segi materi (tanpa revisi)
2	Valid untuk digunakan di lapangan dari segi materi (dengan revisi)
3	Tidak valid untuk digunakan di lapangan dari segi materi

\*) coret yang tidak perlu

Singaraja, 15 September 2021

Ahli Media,

Prof. Dr. I Wayan Redhana, M.Si.

NIP. 196503251991031002

## Lampiran 2.3 Kisi-Kisi Instrumen Angket Kepraktisan Guru

**LEMBAR PENILAIAN VALIDASI OLEH PRAKTISI**  
**MODUL IPA BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY***

Judul Penelitian : Pengembangan Modul IPA berbantuan *Augmented Reality*  
pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Sasaran Penelitian : Siswa Kelas IX Semester Ganjil Tahun Ajaran 2021/2022

**Identitas Responden Guru**

Nama : .....

Bidang Keahlian : .....

Mengajar Kelas : .....

Sekolah : .....

**Petunjuk Umum**

1. Sebelum mengisi angket ini, pastikan Bapak/Ibu telah membaca Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi.
2. Tulislah terlebih dahulu identitas Bapak/Ibu pada tempat yang sudah disediakan.
3. Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan dalam angket ini sebelum Bapak/Ibu memilih jawaban.
4. Berdasarkan pengalaman Bapak/Ibu sebagai pengajar IPA, berikanlah tanggapan terhadap modul ini sesuai dengan pernyataan yang telah diberikan.

**Petunjuk Penilaian**

1. Isilah tanda rumput ( $\surd$ ) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria penilaian

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup Baik

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik

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

### Angket Penilaian Praktisi

No	Pertanyaan	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Aspek Materi</b>						
1	Materi pada modul ini sudah mengacu pada KD					
2	Materi yang disajikan dalam modul ini sesuai dengan buku pegangan siswa					
3	Modul ini dapat memudahkan saya dalam menyajikan materi Getaran, Gelombang dan Bunyi					
4	Modul ini dapat dijadikan sebagai salah satu penunjang pembelajaran IPA					
5	Modul ini dapat menarik perhatian siswa					
<b>Aspek Tampilan</b>						
6	Tampilan modul secara keseluruhan dapat menggambarkan isi materi yang terdapat di dalamnya					
7	Petunjuk penggunaan <i>Augmented Reality</i> pada modul ini memudahkan siswa dalam menggunakannya					
8	Ukuran <i>font</i> /huruf sesuai dan mudah dibaca					
9	Simulasi 3D yang disajikan dalam modul ini memudahkan saya menjelaskan objek yang bersifat abstrak					
10	Secara keseluruhan tampilan modul ini menarik					
<b>Aspek Kebermanfaatan</b>						
11	Contoh soal dan uji kompetensi yang disajikan dalam modul ini dapat menguji sejauh mana					

	pemahaman siswa terhadap materi Getaran, Gelombang dan Bunyi					
12	Modul ini dapat digunakan oleh seluruh siswa kelas VIII					
13	Modul ini fleksibel dan mudah dibawa kemana-mana					
14	Modul ini dapat membantu siswa belajar secara mandiri maupun berkelompok					
15	Dengan adanya modul berbantuan <i>Augmented Reality</i> dapat menambah semangat belajar dan motivasi siswa untuk mempelajari IPA khususnya materi Getaran, Getaran dan Bunyi.					

**Komentar dan Saran secara umum :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan :**

Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi ini dinyatakan \*) :

1	Praktis digunakan dalam pembelajaran (tanpa revisi)
2	Praktis digunakan dalam pembelajaran (dengan revisi)
3	Tidak Praktis digunakan dalam pembelajaran

\*) coret yang tidak perlu

Singaraja, 15 Oktober 2021

Guru IPA

.....

NIP





## Lampiran 2.4 Kisi-kisi Instrumen Keterbacaan Siswa

**LEMBAR PENILAIAN KETERBACAAN OLEH SISWA**  
**MODUL IPA BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY***

Judul Penelitian : Pengembangan Modul IPA berbantuan *Augmented Reality*  
pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi

Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi

Sasaran Penelitian : Siswa kelas IX Semester Ganjil Tahun Ajaran 2021/2022

**Identitas Responden Siswa**

Nama : .....

Kelas : .....

Sekolah : .....

**Petunjuk Umum**

1. Sebelum mengisi angket ini, pastikan Anda telah membaca Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran dan Gelombang.
2. Tulislah terlebih dahulu identitas Anda pada tempat yang sudah disediakan.
3. Bacalah dengan teliti setiap pernyataan dalam angket ini sebelum anda memilih jawaban.
4. Berikanlah tanggapan Anda mengenai modul ini sesuai dengan pertanyaan yang telah diberikan.

**Petunjuk Penilaian**

1. Isilah tanda rumput (√) pada kolom yang Anda anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

## 2. Kriteria penilaian

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup Baik

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik

Besar harapan saya agar Anda dapat memberikan penilaian secara lebih seksama dan apa adanya. Atas kesediaan dan bantuannya, saya ucapkan terima kasih.





### Angket Uji Keterbacaan

No	Pertanyaan	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Materi yang digunakan dalam modul ini jelas dan mudah saya pahami					
2	Tampilan modul secara keseluruhan dapat menggambarkan isi materi yang terdapat di dalamnya					
3	Petunjuk penggunaan <i>Augmented Reality</i> pada modul ini memudahkan saya dalam menggunakannya					
4	Ukuran <i>font</i> /huruf sesuai sehingga saya nyaman saat membacanya					
5	Simulasi 3D yang disajikan dalam modul ini memudahkan saya menjelaskan objek yang bersifat abstrak					
6	Modul ini dapat membantu saya dalam belajar secara mandiri					
7	Contoh soal dan uji kompetensi dalam modul ini membantu saya mengetahui sejauh mana pemahaman saya terhadap materi Getaran, Gelombang dan Bunyi					
8	Penjelasan jawaban yang salah pada contoh soal membantu saya mengetahui jawaban yang benar					
9	Modul ini fleksibel dan mudah dibawa kemana-mana					
10	Dengan adanya modul berbantuan <i>Augmented Reality</i> dapat menambah semangat belajar dan motivasi saya untuk mempelajari IPA khususnya materi Getaran, Gelombang dan Bunyi					
11	Secara keseluruhan tampilan modul ini menarik					

**Komentar dan Saran secara umum :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan :**

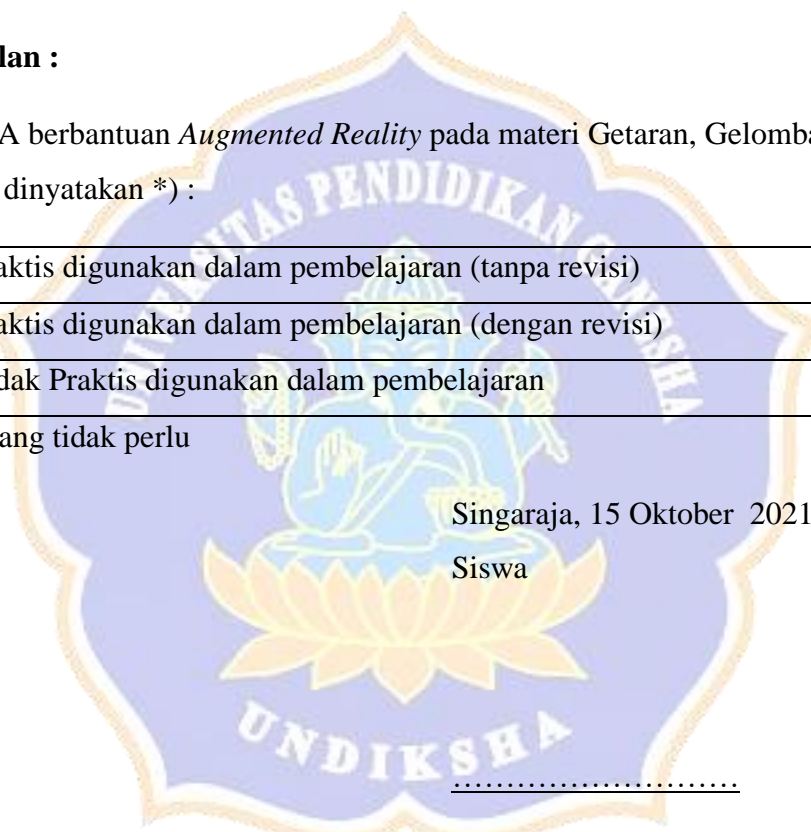
Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi ini dinyatakan \*) :

1	Praktis digunakan dalam pembelajaran (tanpa revisi)
2	Praktis digunakan dalam pembelajaran (dengan revisi)
3	Tidak Praktis digunakan dalam pembelajaran

\*) coret yang tidak perlu

Singaraja, 15 Oktober 2021

Siswa

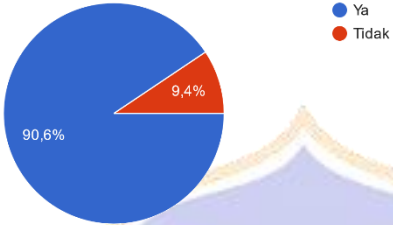
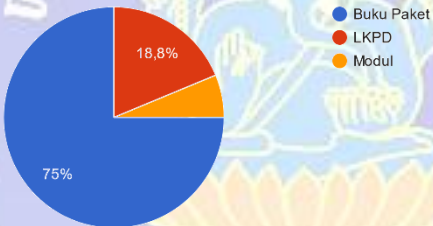
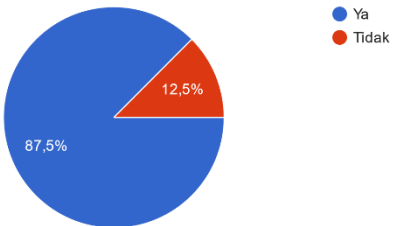


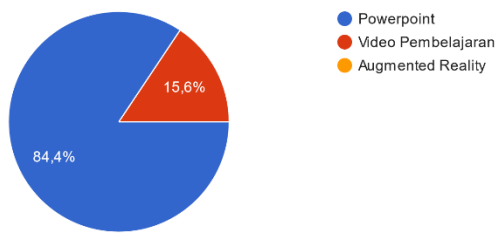
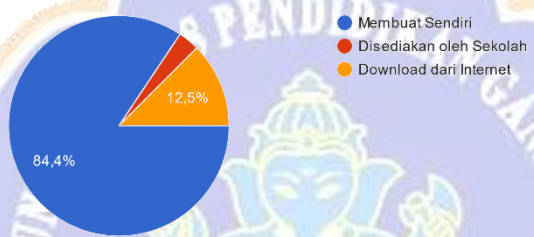
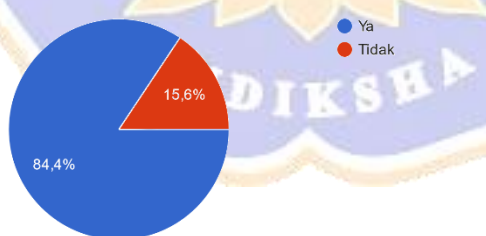


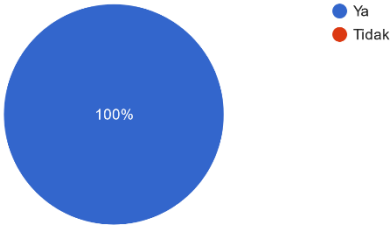
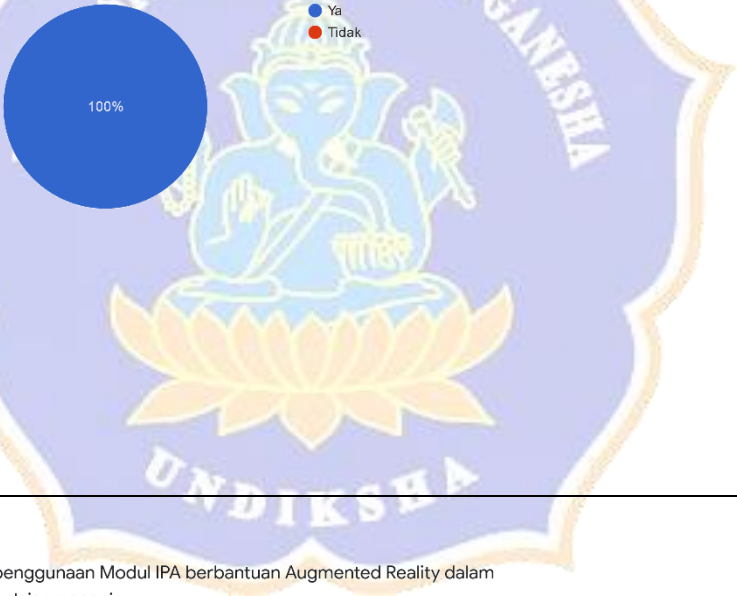
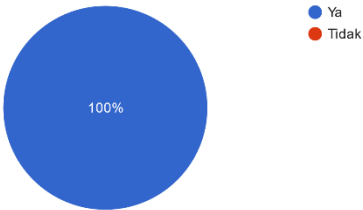
### **LAMPIRAN 3**

- 3.1 Hasil Penilaian Analisis Kebutuhan
- 3.2 Hasil Penilaian Uji Validasi Ahli Materi
- 3.3 Hasil Penilaian Uji Validasi Ahli Media
- 3.4 Hasil Penilaian Uji Kepraktisan Guru
- 3.5 Hasil Penilaian Uji Keterbacaan Siswa
- 3.6 Rekapitulasi Hasil Uji Kepraktisan Guru
- 3.7 Rekapitulasi Hasil Uji Keterbacaan Siswa

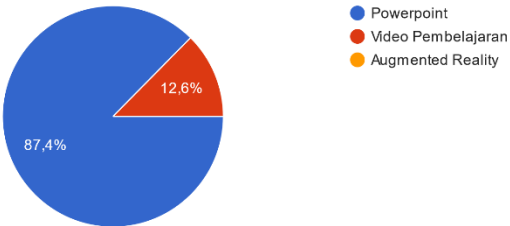
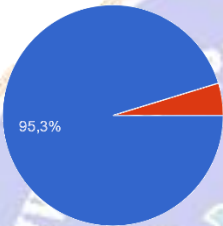
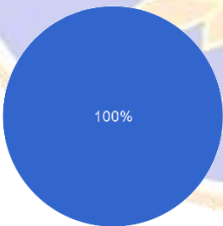
## Lampiran 3.1 Hasil Penilaian Analisis Kebutuhan

No	Pertanyaan dan Jawaban Responden								
<b>Analisis Kebutuhan Guru</b>									
1	<p>Guru menggunakan bahan ajar dalam kegiatan belajar mengajar 32 jawaban</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jawaban</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ya</td> <td>90,6%</td> </tr> <tr> <td>Tidak</td> <td>9,4%</td> </tr> </tbody> </table>	Jawaban	Persentase	Ya	90,6%	Tidak	9,4%		
Jawaban	Persentase								
Ya	90,6%								
Tidak	9,4%								
2	<p>Bahan ajar yang biasa digunakan dalam kegiatan belajar mengajar 32 jawaban</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bahan Ajar</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Buku Paket</td> <td>75%</td> </tr> <tr> <td>LKPD</td> <td>18,8%</td> </tr> <tr> <td>Modul</td> <td>6,2%</td> </tr> </tbody> </table>	Bahan Ajar	Persentase	Buku Paket	75%	LKPD	18,8%	Modul	6,2%
Bahan Ajar	Persentase								
Buku Paket	75%								
LKPD	18,8%								
Modul	6,2%								
3	<p>Guru menggunakan media teknologi dalam kegiatan belajar mengajar 32 jawaban</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jawaban</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ya</td> <td>87,5%</td> </tr> <tr> <td>Tidak</td> <td>12,5%</td> </tr> </tbody> </table>	Jawaban	Persentase	Ya	87,5%	Tidak	12,5%		
Jawaban	Persentase								
Ya	87,5%								
Tidak	12,5%								

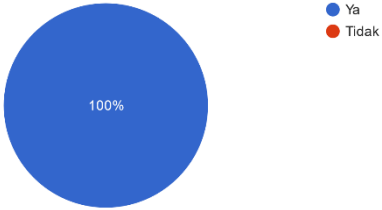
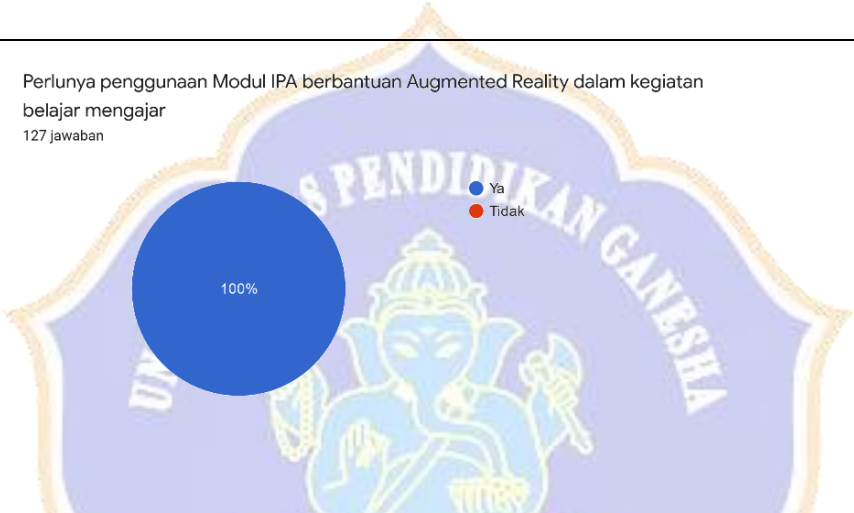
4	<p>Media teknologi yang digunakan guru dalam kegiatan belajar mengajar 32 jawaban</p>  <p>•</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● Powerpoint</li><li>● Video Pembelajaran</li><li>● Augmented Reality</li></ul> <table border="1"><thead><tr><th>Media Teknologi</th><th>Persentase</th></tr></thead><tbody><tr><td>Powerpoint</td><td>84,4%</td></tr><tr><td>Video Pembelajaran</td><td>15,6%</td></tr><tr><td>Augmented Reality</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	Media Teknologi	Persentase	Powerpoint	84,4%	Video Pembelajaran	15,6%	Augmented Reality	0%
Media Teknologi	Persentase								
Powerpoint	84,4%								
Video Pembelajaran	15,6%								
Augmented Reality	0%								
5	<p>Cara guru memperoleh media teknologi 32 jawaban</p>  <ul style="list-style-type: none"><li>● Membuat Sendiri</li><li>● Disediakan oleh Sekolah</li><li>● Download dari Internet</li></ul> <table border="1"><thead><tr><th>Cara Memperoleh</th><th>Persentase</th></tr></thead><tbody><tr><td>Membuat Sendiri</td><td>84,4%</td></tr><tr><td>Disediakan oleh Sekolah</td><td>12,5%</td></tr><tr><td>Download dari Internet</td><td>3,1%</td></tr></tbody></table>	Cara Memperoleh	Persentase	Membuat Sendiri	84,4%	Disediakan oleh Sekolah	12,5%	Download dari Internet	3,1%
Cara Memperoleh	Persentase								
Membuat Sendiri	84,4%								
Disediakan oleh Sekolah	12,5%								
Download dari Internet	3,1%								
6	<p>Guru pernah mendapatkan pelatihan pembuatan media teknologi 32 jawaban</p>  <ul style="list-style-type: none"><li>● Ya</li><li>● Tidak</li></ul> <table border="1"><thead><tr><th>Jawaban</th><th>Persentase</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ya</td><td>84,4%</td></tr><tr><td>Tidak</td><td>15,6%</td></tr></tbody></table>	Jawaban	Persentase	Ya	84,4%	Tidak	15,6%		
Jawaban	Persentase								
Ya	84,4%								
Tidak	15,6%								

<p>7</p>	<p>Perlunya penggunaan media teknologi dalam kegiatan belajar mengajar 32 jawaban</p>  <p>Legend: ● Ya (blue), ● Tidak (red)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Response</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ya</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Tidak</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Response	Percentage	Ya	100%	Tidak	0%
Response	Percentage						
Ya	100%						
Tidak	0%						
<p>8</p>	<p>Modul IPA berbantuan Augmented Reality merupakan media teknologi yang menarik 32 jawaban</p>  <p>Legend: ● Ya (blue), ● Tidak (red)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Response</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ya</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Tidak</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Response	Percentage	Ya	100%	Tidak	0%
Response	Percentage						
Ya	100%						
Tidak	0%						
<p>9</p>	<p>Perlunya penggunaan Modul IPA berbantuan Augmented Reality dalam kegiatan belajar mengajar 32 jawaban</p>  <p>Legend: ● Ya (blue), ● Tidak (red)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Response</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ya</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Tidak</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Response	Percentage	Ya	100%	Tidak	0%
Response	Percentage						
Ya	100%						
Tidak	0%						

Analisis Kebutuhan Siswa									
1	<p>Siswa menggunakan bahan ajar dalam kegiatan belajar mengajar 127 jawaban</p>  <p>Legend: Ya (Blue), Tidak (Red)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jawaban</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ya</td> <td>90,6%</td> </tr> <tr> <td>Tidak</td> <td>9,4%</td> </tr> </tbody> </table>	Jawaban	Persentase	Ya	90,6%	Tidak	9,4%		
Jawaban	Persentase								
Ya	90,6%								
Tidak	9,4%								
2	<p>Bahan ajar yang biasa digunakan dalam kegiatan belajar mengajar 127 jawaban</p>  <p>Legend: Buku Paket (Blue), LKPD (Red), Modul (Yellow)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bahan Ajar</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Buku Paket</td> <td>86,6%</td> </tr> <tr> <td>LKPD</td> <td>11,8%</td> </tr> <tr> <td>Modul</td> <td>1,6%</td> </tr> </tbody> </table>	Bahan Ajar	Persentase	Buku Paket	86,6%	LKPD	11,8%	Modul	1,6%
Bahan Ajar	Persentase								
Buku Paket	86,6%								
LKPD	11,8%								
Modul	1,6%								
3	<p>Siswa menggunakan media teknologi dalam kegiatan belajar mengajar 127 jawaban</p>  <p>Legend: Ya (Blue), Tidak (Red)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jawaban</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ya</td> <td>90,6%</td> </tr> <tr> <td>Tidak</td> <td>9,4%</td> </tr> </tbody> </table>	Jawaban	Persentase	Ya	90,6%	Tidak	9,4%		
Jawaban	Persentase								
Ya	90,6%								
Tidak	9,4%								

4	<p>Media teknologi yang digunakan siswa dalam kegiatan belajar mengajar 127 jawaban</p>  <p>● Powerpoint ● Video Pembelajaran ● Augmented Reality</p> <table border="1"><thead><tr><th>Media Teknologi</th><th>Persentase</th></tr></thead><tbody><tr><td>Powerpoint</td><td>87,4%</td></tr><tr><td>Video Pembelajaran</td><td>12,6%</td></tr><tr><td>Augmented Reality</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	Media Teknologi	Persentase	Powerpoint	87,4%	Video Pembelajaran	12,6%	Augmented Reality	0%
Media Teknologi	Persentase								
Powerpoint	87,4%								
Video Pembelajaran	12,6%								
Augmented Reality	0%								
5	<p>Perlunya penggunaan media teknologi dalam kegiatan belajar mengajar 127 jawaban</p>  <p>● Ya ● Tidak</p> <table border="1"><thead><tr><th>Jawaban</th><th>Persentase</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ya</td><td>95,3%</td></tr><tr><td>Tidak</td><td>4,7%</td></tr></tbody></table>	Jawaban	Persentase	Ya	95,3%	Tidak	4,7%		
Jawaban	Persentase								
Ya	95,3%								
Tidak	4,7%								
6	<p>Penggunaan media teknologi membantu siswa memahami konsep 127 jawaban</p>  <p>● Ya ● Tidak</p> <table border="1"><thead><tr><th>Jawaban</th><th>Persentase</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ya</td><td>100%</td></tr><tr><td>Tidak</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	Jawaban	Persentase	Ya	100%	Tidak	0%		
Jawaban	Persentase								
Ya	100%								
Tidak	0%								



7	<p>Modul IPA berbantuan Augmented Reality merupakan media teknologi yang menarik 127 jawaban</p>  <p>Legend: ● Ya (Blue), ● Tidak (Red)</p> <table border="1"><thead><tr><th>Response</th><th>Percentage</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ya</td><td>100%</td></tr><tr><td>Tidak</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	Response	Percentage	Ya	100%	Tidak	0%
Response	Percentage						
Ya	100%						
Tidak	0%						
8	<p>Perlu nya penggunaan Modul IPA berbantuan Augmented Reality dalam kegiatan belajar mengajar 127 jawaban</p>  <p>Legend: ● Ya (Blue), ● Tidak (Red)</p> <table border="1"><thead><tr><th>Response</th><th>Percentage</th></tr></thead><tbody><tr><td>Ya</td><td>100%</td></tr><tr><td>Tidak</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	Response	Percentage	Ya	100%	Tidak	0%
Response	Percentage						
Ya	100%						
Tidak	0%						

## Lampiran 3.2 Hasil Penilaian Uji Validasi Ahli Materi

**LEMBAR PENILAIAN AHLI MATERI**  
**MODUL IPA BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY***

Judul Penelitian : Pengembangan Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi  
 Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi  
 Sasaran Penelitian : Siswa kelas IX Semester Ganjil Tahun Ajaran 2021/2022

Kepada yth,

Ibu **Dr. Ni Made Pujani, M.Si** Sebagai Ahli Materi

Di Singaraja

Dengan hormat,

Dalam pengembangan Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi, saya mengharapkan kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian, saran dan koreksi terhadap isi modul ini.

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

Cara memberikan koreksi dan masukan dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Isilah tanda rumput ( $\surd$ ) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Berikan masukan atau komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian di kolom komentar dan masukan atau komentar secara keseluruhan pada bawah kolom.
3. Kriteria penilaian

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup Baik

5 = Sangat Baik

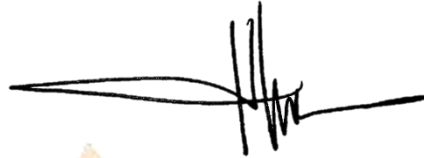
2 = Kurang

4 = Baik

Besar harapan saya agar Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian secara lebih seksama dan apa adanya, atas kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

Singaraja, 15 September 2021

Mahasiswa Penelitian



Ditha Ramadhanti

NIM 1713071019



### Angket Validasi Ahli Materi

No	Indikator Penilaian	Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Kejelasan petunjuk penggunaan modul sehingga mempermudah dalam penggunaannya					√	
2	Kejelasan dan ketepatan daftar isi dalam menunjukan isi modul					√	
3	Kesesuaian Tujuan Pembelajaran dengan KI dan KD			√			
4	Ketepatan peta konsep dalam memetakan materi pembelajaran				√		
5	Materi Pembelajaran						
<b>Sub Bab : Getaran</b>							
	a) Kejelasan materi					√	
	b) Keluasan materi				√		
	c) Kedalaman materi				√		
	d) Kebenaran konsep					√	
	e) Ketepatan penggunaan istilah					√	
	f) Keruntutan penyajian					√	
	g) Ketepatan penyajian gambar dan tabel yang digunakan dalam materi					√	
<b>Sub Bab : Gelombang</b>							
	a) Kejelasan materi					√	
	b) Keluasan materi				√		
	c) Kedalaman materi				√		
	d) Kebenaran konsep					√	
	e) Ketepatan penggunaan istilah					√	
	f) Keruntutan penyajian					√	

	g) Ketepatan penyajian gambar dan tabel yang digunakan dalam materi					√	
<b>Sub Bab : Gelombang</b>							
	h) Kejelasan materi					√	
	i) Keluasan materi				√		
	j) Kedalaman materi				√		
	k) Kebenaran konsep					√	
	l) Ketepatan menggunakan istilah					√	
	m) Keruntutan penyajian					√	
	n) Ketepatan penyajian gambar dan tabel yang digunakan dalam materi					√	
6	Kelengkapan sajian materi pembelajaran dengan tujuan pembelajaran					√	
7	Kebermanfaatan materi dalam meningkatkan motivasi belajar siswa					√	
8	Ketepatan informasi tambahan (info tokoh, tahukah kamu, dan sekilas info) yang berhubungan dengan materi untuk menambah motivasi dan pengetahuan dalam belajar					√	
9	Kejelasan latihan soal dan uji kompetensi dalam modul					√	
10	Kebenaran evaluasi mandiri (kunci jawaban)					√	
11	Kelengkapan komponen Modul (cover, prakata, petunjuk penggunaan modul, informasi komponen modul, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, peta konsep, kata kunci, kompetensi dasar,					√	

tujuan pembelajaran, pendahuluan, materi pembelajaran, gambar penunjang materi, lembar kerja siswa (LKS), contoh soal, latihan soal, info tokoh, teka-teki silang, cari kata, tahukah kamu, sekilas info, evaluasi mandiri, rangkuman materi, uji kompetensi, daftar rujukan, kunci jawaban, biodata penulis).						
--	--	--	--	--	--	--

**Komentar dan Saran secara umum :**

- Gak ada mencantumkan KI
- Rumusan tujuan agar ada aspek menganalisis sesuai dengan KD nya karna KDnya menganalisis (kurang HOTS)
- Sesuaikan perubahan rumusan tujuan dengan alat evaluasinya, agar soalnya ada yang menganalisis (HOTS)
- LKS diganti dengan LKPD
- Tanda kamera pada modul ketika di klik terhubung dengan AR nya, perlu dilinkkan

**Kesimpulan :**

Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi ini dinyatakan \*) :

1	<del>Valid untuk digunakan di lapangan dari segi materi (tanpa revisi)</del>
2	Valid untuk digunakan di lapangan dari segi materi (dengan revisi)
3	<del>Tidak valid untuk digunakan di lapangan dari segi materi</del>

\*) coret yang tidak perlu

Singajara, 15 September 2021

Ahli Materi,



Dr. Ni Made Pujani, M.Si.

NIP. 196311041988032001





## Lampiran 3.3 Hasil Penilaian Uji Validasi Ahli Media

**LEMBAR PENILAIAN AHLI MEDIA****MODUL IPA BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY***

Judul Penelitian : Pengembangan Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi  
 Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi  
 Sasaran Penelitian : Siswa kelas VIII Semester Genap Tahun Ajaran 2021/2022

Kepada yth,

Bapak **Prof. Dr. I Wayan Redhana, M.Si** Sebagai Ahli Media

Di Singaraja

Dengan hormat,

Dalam pengembangan Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi, saya mengharapkan kesediaan dan bantuan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian, saran dan koreksi terhadap isi modul ini.

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

Cara memberikan koreksi dan masukan dapat dilakukan sebagai berikut.

1. Isilah tanda rumput ( $\surd$ ) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Berikan masukan atau komentar (jika ada) pada setiap butir penilaian di kolom komentar dan masukan atau komentar secara keseluruhan pada bawah kolom.

3. Kriteria penilaian

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup Baik

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik



Besar Harapan saya agar Bapak/Ibu dapat memberikan penilaian secara lebih seksama dan apa adanya, atas berkenaan dan bantuan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

Singaraja, 15 September 2021

Mahasiswa Penelitian



Ditha Ramadhanti

NIM 1713071019



### Angket Validasi Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Indikator Penilaian	Penilaian					Komentar
			1	2	3	4	5	
<b>Modul</b>								
1	Desain sampul ( <i>cover</i> )	Ketepatan pemilihan dan penggunaan komposisi warna tampilan sampul					√	
		Kemenarikan desain tampilan sampul modul					√	
		<i>Layout</i> komponen modul pada tampilan sampul memberikan gambaran yang cukup tentang isi modul					√	
		Ketepatan penataan letak gambar, <i>icon</i> dan teks yang bersesuaian				√		
2	Teks	Ketepatan pemilihan warna teks dan <i>background</i>					√	
		Ketepatan pemilihan jenis dan ukuran <i>font</i> /huruf					√	
3	Gambar	Gambar-gambar yang ditampilkan jelas					√	
		Gambar yang digunakan pada tampilan awal modul mendukung menggambarkan isi modul					√	
4	Isi	Isi petunjuk modul disajikan secara ringkas dan sistematis				√		

		Kejelasan petunjuk modul dalam memberikan informasi yang tepat sebelum penggunaan modul			√	
		Penyajian peta konsep dengan alur sistematis dan ringkas			√	
		Penempatan unsur-unsur isi modul konsisten berdasarkan pola			√	
		Penyajian isi modul jelas, mudah dipahami dan sistematis			√	
<b>Augmented Reality</b>						
5	Pemrograman	Efisiensi penggunaan aplikasi ditinjau dari segi waktu			√	
		Kehandalan program (tingkat <i>error tolerance</i> )			√	
		Kemudahan penggunaan ( <i>usability</i> )		√		
		Digunakan dengan lancar tanpa adanya <i>hang</i> , <i>crash</i> , atau <i>lag</i>			√	
6	Desain Visual	Kejelasan navigasi			√	
		Penataan tombol-tombol menu dengan baik dan rapih			√	
		Petunjuk penggunaan media pembelajaran di tampilkan dengan jelas		√		

	Kamera dapat menampilkan gambar 3D saat <i>scan marker</i> dalam durasi waktu yang cepat				√	
	Unik, kreatif dan inovatif				√	
	Representasi objek 3D terhadap objek yang sebenarnya				√	
	Kualitas gambar yang ditampilkan dalam media baik				√	

**Komentar dan Saran secara umum :**

- Pertimbangan jika pembelajaran berbasis *Augmented Reality* ini diterapkan untuk pembelajaran di SMP, apakah guru dan siswa cukup memiliki kemampuan mengoperasikan perangkat untuk melihat produk *Augmented Reality*
- Gambar tiga dimensi belum match dengan gambar dua dimensi
- Jumlah gambar yang ditampilkan melalui *Augmented Reality* masih sangat sedikit yaitu hanya tiga gambar

**Kesimpulan :**

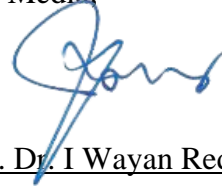
Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi ini dinyatakan \*) :

1	<del>Valid untuk digunakan di lapangan dari segi materi (tanpa revisi)</del>
2	Valid untuk digunakan di lapangan dari segi materi (dengan revisi)
3	<del>Tidak valid untuk digunakan di lapangan dari segi materi</del>

\*) coret yang tidak perlu

Singajara, 15 September 2021

Ahli Media,



Prof. Dr. I Wayan Redhana, M.Si.

NIP. 196503251991031002



## Lampiran 3.4 Hasil Penilaian Uji Kepraktisan Guru

## LEMBAR PENILAIAN VALIDASI OLEH PRAKTISI

MODUL IPA BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY*

Judul Penelitian : Pengembangan Modul IPA berbantuan *Augmented Reality*  
pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Sasaran Penelitian : Siswa Kelas IX Semester Ganjil Tahun Ajaran 2021/2022

## Identitas Responden Guru

Nama : Desak Nyoman Kaviningsari, S.Pd.  
Bidang Keahlian : IPA  
Mengajar Kelas : IX  
Sekolah : SMP Negeri 6 Gungurja

## Petunjuk Umum

1. Sebelum mengisi angket ini, pastikan Bapak/Ibu telah membaca Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi.
2. Tulislah terlebih dahulu identitas Bapak/Ibu pada tempat yang sudah disediakan.
3. Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan dalam angket ini sebelum Bapak/Ibu memilih jawaban.
4. Berdasarkan pengalaman Bapak/Ibu sebagai pengajar IPA, berikanlah tanggapan terhadap modul ini sesuai dengan pernyataan yang telah diberikan.

## Petunjuk Penilaian

1. Isilah tanda rumput ( $\surd$ ) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria penilaian

1 = Sangat Kurang      3 = Cukup Baik      5 = Sangat Baik  
2 = Kurang              4 = Baik

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



## Angket Penilaian Praktisi

No	Pertanyaan	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Aspek Materi</b>						
1	Materi pada modul ini sudah mengacu pada KD					✓
2	Materi yang disajikan dalam modul ini sesuai dengan buku pegangan siswa					✓
3	Modul ini dapat memudahkan saya dalam menyajikan materi Getaran, Gelombang dan Bunyi					✓
4	Modul ini dapat dijadikan sebagai salah satu penunjang pembelajaran IPA					✓
5	Modul ini dapat menarik perhatian siswa				✓	
<b>Aspek Tampilan</b>						
6	Tampilan modul secara keseluruhan dapat menggambarkan isi materi yang terdapat di dalamnya					✓
7	Petunjuk penggunaan <i>Augmented Reality</i> pada modul ini memudahkan siswa dalam menggunakannya					✓
8	Ukuran <i>font</i> /huruf sesuai dan mudah dibaca					✓
9	Simulasi 3D yang disajikan dalam modul ini memudahkan saya menjelaskan objek yang bersifat abstrak					✓
10	Secara keseluruhan tampilan modul ini menarik					✓
<b>Aspek Kebermanfaatan</b>						
11	Contoh soal dan uji kompetensi yang disajikan dalam modul ini dapat menguji sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi Getaran, Gelombang dan Bunyi					✓
12	Modul ini dapat digunakan oleh seluruh siswa kelas VIII					✓



13	Modul ini fleksibel dan mudah dibawa kemana-mana						✓
14	Modul ini dapat membantu siswa belajar secara mandiri maupun berkelompok						✓
15	Dengan adanya modul berbantuan <i>Augmented Reality</i> dapat menambah semangat belajar dan motivasi siswa untuk mempelajari IPA khususnya materi Getaran, Getaran dan Bunyi.						✓

Komentar dan Saran secara umum :

Modul ini sangat untuk dibagikan pada  
 guru dan siswa dapat menarik atensi  
 untuk belajar

Kesimpulan :

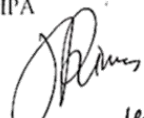
Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi ini dinyatakan \*) :

1	Praktis digunakan dalam pembelajaran (tanpa revisi)
2	<del>Praktis digunakan dalam pembelajaran (dengan revisi)</del>
3	<del>Tidak Praktis digunakan dalam pembelajaran</del>

\*) coret yang tidak perlu

Singaraja, 15 Oktober 2021

Guru IPA

  
 Pruh Wijaya Hariwijaya

NIP 14190631 200812 2003

**LEMBAR PENILAIAN VALIDASI OLEH PRAKTISI**

**MODUL IPA BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY***

Judul Penelitian : Pengembangan Modul IPA berbantuan *Augmented Reality*  
pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Sasaran Penelitian : Siswa Kelas IX Semester Ganjil Tahun Ajaran 2021/2022

**Identitas Responden Guru**

Nama : MADE EMY HARIYATI, S.Pd  
Bidang Keahlian : IPA  
Mengajar Kelas : VII  
Sekolah : SMP N 6 SINGARAJA

**Petunjuk Umum**

1. Sebelum mengisi angket ini, pastikan Bapak/Ibu telah membaca Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi.
2. Tulislah terlebih dahulu identitas Bapak/Ibu pada tempat yang sudah disediakan.
3. Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan dalam angket ini sebelum Bapak/Ibu memilih jawaban.
4. Berdasarkan pengalaman Bapak/Ibu sebagai pengajar IPA, berikanlah tanggapan terhadap modul ini sesuai dengan pernyataan yang telah diberikan.

**Petunjuk Penilaian**

1. Isilah tanda rumput (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria penilaian
 

1 = Sangat Kurang	3 = Cukup Baik	5 = Sangat Baik
2 = Kurang	4 = Baik	

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

## Angket Penilaian Praktisi

No	Pertanyaan	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Aspek Materi</b>						
1	Materi pada modul ini sudah mengacu pada KD					✓
2	Materi yang disajikan dalam modul ini sesuai dengan buku pegangan siswa					✓
3	Modul ini dapat memudahkan saya dalam menyajikan materi Getaran, Gelombang dan Bunyi					✓
4	Modul ini dapat dijadikan sebagai salah satu penunjang pembelajaran IPA					✓
5	Modul ini dapat menarik perhatian siswa					✓
<b>Aspek Tampilan</b>						
6	Tampilan modul secara keseluruhan dapat menggambarkan isi materi yang terdapat di dalamnya					✓
7	Petunjuk penggunaan <i>Augmented Reality</i> pada modul ini memudahkan siswa dalam menggunakannya					✓
8	Ukuran <i>font</i> /huruf sesuai dan mudah dibaca					✓
9	Simulasi 3D yang disajikan dalam modul ini memudahkan saya menjelaskan objek yang bersifat abstrak					✓
10	Secara keseluruhan tampilan modul ini menarik					✓
<b>Aspek Kebermanfaatan</b>						
11	Contoh soal dan uji kompetensi yang disajikan dalam modul ini dapat menguji sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi Getaran, Gelombang dan Bunyi					✓
12	Modul ini dapat digunakan oleh seluruh siswa kelas VIII					✓

13	Modul ini fleksibel dan mudah dibawa kemana-mana					✓
14	Modul ini dapat membantu siswa belajar secara mandiri maupun berkelompok				✓	
15	Dengan adanya modul berbantuan <i>Augmented Reality</i> dapat menambah semangat belajar dan motivasi siswa untuk mempelajari IPA khususnya materi Getaran, Getaran dan Bunyi.					✓

Komentar dan Saran secara umum :

CUKUP BAIK DAN MENARIK  
DAN BISA UNTUK BELAJAR SISWA

Kesimpulan :

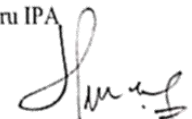
Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi ini dinyatakan \*) :

1	Praktis digunakan dalam pembelajaran (tanpa revisi)
2	<del>Praktis digunakan dalam pembelajaran (dengan revisi)</del>
3	<del>Tidak Praktis digunakan dalam pembelajaran</del>

\*) coret yang tidak perlu

Singaraja, 15 Oktober 2021

Guru IPA

  
MADE EMY H., S.Pd

NIP 196811051997032003



## LEMBAR PENILAIAN VALIDASI OLEH PRAKTISI

### MODUL IPA BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY*

Judul Penelitian : Pengembangan Modul IPA berbantuan *Augmented Reality*  
pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Sasaran Penelitian : Siswa Kelas IX Semester Ganjil Tahun Ajaran 2021/2022

#### Identitas Responden Guru

Nama : Ni Nyoman Sukanti, S.Pd  
Bidang Keahlian : IPA  
Mengajar Kelas : IX  
Sekolah : SMP Negeri 6 Singaraja

#### Petunjuk Umum

1. Sebelum mengisi angket ini, pastikan Bapak/Ibu telah membaca Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi.
2. Tulislah terlebih dahulu identitas Bapak/Ibu pada tempat yang sudah disediakan.
3. Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan dalam angket ini sebelum Bapak/Ibu memilih jawaban.
4. Berdasarkan pengalaman Bapak/Ibu sebagai pengajar IPA, berikanlah tanggapan terhadap modul ini sesuai dengan pernyataan yang telah diberikan.

#### Petunjuk Penilaian

1. Isilah tanda rumput (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

2. Kriteria penilaian

1 = Sangat Kurang                      3 = Cukup Baik                      5 = Sangat Baik  
2 = Kurang                                4 = Baik

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

## Angket Penilaian Praktisi

No	Pertanyaan	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Aspek Materi</b>						
1	Materi pada modul ini sudah mengacu pada KD					✓
2	Materi yang disajikan dalam modul ini sesuai dengan buku pegangan siswa					✓
3	Modul ini dapat memudahkan saya dalam menyajikan materi Getaran, Gelombang dan Bunyi					✓
4	Modul ini dapat dijadikan sebagai salah satu penunjang pembelajaran IPA					✓
5	Modul ini dapat menarik perhatian siswa					✓
<b>Aspek Tampilan</b>						
6	Tampilan modul secara keseluruhan dapat menggambarkan isi materi yang terdapat di dalamnya					✓
7	Petunjuk penggunaan <i>Augmented Reality</i> pada modul ini memudahkan siswa dalam menggunakannya					✓
8	Ukuran <i>font</i> /huruf sesuai dan mudah dibaca					✓
9	Simulasi 3D yang disajikan dalam modul ini memudahkan saya menjelaskan objek yang bersifat abstrak				✓	
10	Secara keseluruhan tampilan modul ini menarik					✓
<b>Aspek Kebermanfaatan</b>						
11	Contoh soal dan uji kompetensi yang disajikan dalam modul ini dapat menguji sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi Getaran, Gelombang dan Bunyi				✓	
12	Modul ini dapat digunakan oleh seluruh siswa kelas VIII					✓

13	Modul ini fleksibel dan mudah dibawa kemana-mana				✓	
14	Modul ini dapat membantu siswa belajar secara mandiri maupun berkelompok					✓
15	Dengan adanya modul berbantuan <i>Augmented Reality</i> dapat menambah semangat belajar dan motivasi siswa untuk mempelajari IPA khususnya materi Getaran, Getaran dan Bunyi.					✓

**Komentar dan Saran secara umum :**

Modulnya sangat menarik perhatian siswa untuk mempelajari tentang materi getaran, gelombang dan bunyi. serta memudahkan dan menambah semangat belajar siswa dan memotivasi siswa.

**Kesimpulan :**

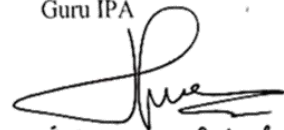
Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi ini dinyatakan \*) :

1	Praktis digunakan dalam pembelajaran (tanpa revisi)
2	<del>Praktis digunakan dalam pembelajaran (dengan revisi)</del>
3	<del>Tidak Praktis digunakan dalam pembelajaran</del>

\*) coret yang tidak perlu

Singaraja, 15 Oktober 2021

Guru IPA

  
Ni. Nyoman Suluh, SPd  
NIP 196912311995022001



**LEMBAR PENILAIAN VALIDASI OLEH PRAKTISI**  
**MODUL IPA BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY***

Judul Penelitian : Pengembangan Modul IPA berbantuan *Augmented Reality*  
pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi  
Sasaran Penelitian : Siswa Kelas IX Semester Ganjil Tahun Ajaran 2021/2022

**Identitas Responden Guru**

Nama : Komang Utami Dewi, S.Pd.  
Bidang Keahlian : IPA  
Mengajar Kelas : VIII (Delapan)  
Sekolah : SMP Negeri 6 Singaraja

**Petunjuk Umum**

1. Sebelum mengisi angket ini, pastikan Bapak/Ibu telah membaca Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi.
2. Tulislah terlebih dahulu identitas Bapak/Ibu pada tempat yang sudah disediakan.
3. Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan dalam angket ini sebelum Bapak/Ibu memilih jawaban.
4. Berdasarkan pengalaman Bapak/Ibu sebagai pengajar IPA, berikanlah tanggapan terhadap modul ini sesuai dengan pernyataan yang telah diberikan.

**Petunjuk Penilaian**

1. Isilah tanda rumput ( $\surd$ ) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria penilaian

1 = Sangat Kurang	3 = Cukup Baik	5 = Sangat Baik
2 = Kurang	4 = Baik	

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

## Angket Penilaian Praktisi

No	Pertanyaan	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Aspek Materi</b>						
1	Materi pada modul ini sudah mengacu pada KD					✓
2	Materi yang disajikan dalam modul ini sesuai dengan buku pegangan siswa					✓
3	Modul ini dapat memudahkan saya dalam menyajikan materi Getaran, Gelombang dan Bunyi					✓
4	Modul ini dapat dijadikan sebagai salah satu penunjang pembelajaran IPA					✓
5	Modul ini dapat menarik perhatian siswa					✓
<b>Aspek Tampilan</b>						
6	Tampilan modul secara keseluruhan dapat menggambarkan isi materi yang terdapat di dalamnya					✓
7	Petunjuk penggunaan <i>Augmented Reality</i> pada modul ini memudahkan siswa dalam menggunakannya					✓
8	Ukuran <i>font</i> /huruf sesuai dan mudah dibaca					✓
9	Simulasi 3D yang disajikan dalam modul ini memudahkan saya menjelaskan objek yang bersifat abstrak					✓
10	Secara keseluruhan tampilan modul ini menarik					✓
<b>Aspek Kebermanfaatan</b>						
11	Contoh soal dan uji kompetensi yang disajikan dalam modul ini dapat menguji sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi Getaran, Gelombang dan Bunyi					✓
12	Modul ini dapat digunakan oleh seluruh siswa kelas VIII					✓

13	Modul ini fleksibel dan mudah dibawa kemana-mana				✓	
14	Modul ini dapat membantu siswa belajar secara mandiri maupun berkelompok					✓
15	Dengan adanya modul berbantuan <i>Augmented Reality</i> dapat menambah semangat belajar dan motivasi siswa untuk mempelajari IPA khususnya materi Getaran, Gelombang dan Bunyi.					✓

**Komentar dan Saran secara umum :**

Tampilan modul sangat menarik dan isi modul tersusun sangat rapi sehingga memotivasi siswa untuk memahami lebih lanjut materi Getaran, Gelombang dan Bunyi.

**Kesimpulan :**

Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi ini dinyatakan \*) :

1	Praktis digunakan dalam pembelajaran (tanpa revisi)
<del>2</del>	<del>Praktis digunakan dalam pembelajaran (dengan revisi)</del>
<del>3</del>	<del>Tidak Praktis digunakan dalam pembelajaran</del>

\*) coret yang tidak perlu

Singaraja, 15 Oktober 2021

Guru IPA

  
Komang Utami Dewi, S.Pd

NIP -

**LEMBAR PENILAIAN VALIDASI OLEH PRAKTISI**

**MODUL IPA BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY***

Judul Penelitian : Pengembangan Modul IPA berbantuan *Augmented Reality*  
pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi

Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi

Sasaran Penelitian : Siswa Kelas IX Semester Ganjil Tahun Ajaran 2021/2022

**Identitas Responden Guru**

Nama : Putu Ega Juniawan

Bidang Keahlian : IPA

Mengajar Kelas : 9

Sekolah : SMPN 6 Singaraja

**Petunjuk Umum**

1. Sebelum mengisi angket ini, pastikan Bapak/Ibu telah membaca Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi.
2. Tulislah terlebih dahulu identitas Bapak/Ibu pada tempat yang sudah disediakan.
3. Bacalah dengan teliti setiap pertanyaan dalam angket ini sebelum Bapak/Ibu memilih jawaban.
4. Berdasarkan pengalaman Bapak/Ibu sebagai pengajar IPA, berikanlah tanggapan terhadap modul ini sesuai dengan pernyataan yang telah diberikan.

**Petunjuk Penilaian**

1. Isilah tanda rumput (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.

2. Kriteria penilaian

1 = Sangat Kurang

3 = Cukup Baik

5 = Sangat Baik

2 = Kurang

4 = Baik

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



## Angket Penilaian Praktisi

No	Pertanyaan	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Aspek Materi</b>						
1	Materi pada modul ini sudah mengacu pada KD					✓
2	Materi yang disajikan dalam modul ini sesuai dengan buku pegangan siswa					✓
3	Modul ini dapat memudahkan saya dalam menyajikan materi Getaran, Gelombang dan Bunyi					✓
4	Modul ini dapat dijadikan sebagai salah satu penunjang pembelajaran IPA					✓
5	Modul ini dapat menarik perhatian siswa					✓
<b>Aspek Tampilan</b>						
6	Tampilan modul secara keseluruhan dapat menggambarkan isi materi yang terdapat di dalamnya					✓
7	Petunjuk penggunaan <i>Augmented Reality</i> pada modul ini memudahkan siswa dalam menggunakannya					✓
8	Ukuran <i>font</i> /huruf sesuai dan mudah dibaca					✓
9	Simulasi 3D yang disajikan dalam modul ini memudahkan saya menjelaskan objek yang bersifat abstrak					✓
10	Secara keseluruhan tampilan modul ini menarik					✓
<b>Aspek Kebermanfaatan</b>						
11	Contoh soal dan uji kompetensi yang disajikan dalam modul ini dapat menguji sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi Getaran, Gelombang dan Bunyi					✓
12	Modul ini dapat digunakan oleh seluruh siswa kelas VIII					✓

13	Modul ini fleksibel dan mudah dibawa kemana-mana				✓	
14	Modul ini dapat membantu siswa belajar secara mandiri maupun berkelompok				✓	
15	Dengan adanya modul berbantuan <i>Augmented Reality</i> dapat menambah semangat belajar dan motivasi siswa untuk mempelajari IPA khususnya materi Getaran, Getaran dan Bunyi.					✓

Komentar dan Saran secara umum :

Modulnya sudah sangat baik dari segi materi, susunan dan tampilan sehingga mudah dipahami siswa terlebih dengan bantuan *Augmented Reality* akan menambah ketertarikan siswa belajar IPA.

Kesimpulan :

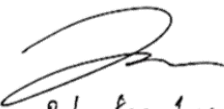
Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi ini dinyatakan \*) :

1	Praktis digunakan dalam pembelajaran (tanpa revisi)
2	<del>Praktis digunakan dalam pembelajaran (dengan revisi)</del>
3	<del>Tidak Praktis digunakan dalam pembelajaran</del>

\*) coret yang tidak perlu

Singaraja, 15 Oktober 2021

Guru IPA

  
Putu Egs. Juhawan

NIP -

## Lampiran 3.5 Hasil Penilaian Uji Keterbacaan Siswa

**LEMBAR PENILAIAN KETERBACAAN OLEH SISWA**  
**MODUL IPA BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY***

Judul Penelitian : Pengembangan Modul IPA berbantuan *Augmented Reality*  
pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi

Materi Pokok : Getaran, Gelombang dan Bunyi

Sasaran Penelitian : Siswa kelas IX Semester Ganjil Tahun Ajaran 2021/2022

**Identitas Responden Siswa**

Nama : Alysia Tatia Miranti

Kelas : 9.4

Sekolah : SMP N 6 SINGARAJA

**Petunjuk Umum**

1. Sebelum mengisi angket ini, pastikan Anda telah membaca Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran dan Gelombang.
2. Tulislah terlebih dahulu identitas Anda pada tempat yang sudah disediakan.
3. Bacalah dengan teliti setiap pernyataan dalam angket ini sebelum anda memilih jawaban.
4. Berikanlah tanggapan Anda mengenai modul ini sesuai dengan pertanyaan yang telah diberikan.

**Petunjuk Penilaian**

1. Isilah tanda rumput (√) pada kolom yang Anda anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria penilaian

1 = Sangat Kurang                      3 = Cukup Baik                      5 = Sangat Baik  
2 = Kurang                                      4 = Baik

Besar harapan saya agar Anda dapat memberikan penilaian secara lebih seksama dan apa adanya. Atas kesediaan dan bantuannya, saya ucapkan terima kasih.



## Angket Uji Keterbacaan

No	Pertanyaan	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Materi yang digunakan dalam modul ini jelas dan mudah saya pahami					√
2	Tampilan modul secara keseluruhan dapat menggambarkan isi materi yang terdapat di dalamnya					√
3	Petunjuk penggunaan <i>Augmented Reality</i> pada modul ini memudahkan saya dalam menggunakannya				√	
4	Ukuran <i>font</i> /huruf sesuai sehingga saya nyaman saat membacanya				√	
5	Simulasi 3D yang disajikan dalam modul ini memudahkan saya menjelaskan objek yang bersifat abstrak					√
6	Modul ini dapat membantu saya dalam belajar secara mandiri				√	
7	Contoh soal dan uji kompetensi dalam modul ini membantu saya mengetahui sejauh mana pemahaman saya terhadap materi Getaran, Gelombang dan Bunyi				√	
8	Penjelasan jawaban yang salah pada contoh soal membantu saya mengetahui jawaban yang benar					√
9	Modul ini fleksibel dan mudah dibawa kemana-mana			√		
10	Dengan adanya modul berbantuan <i>Augmented Reality</i> dapat menambah semangat belajar dan motivasi saya untuk mempelajari IPA khususnya materi Getaran, Gelombang dan Bunyi				√	
11	Secara keseluruhan tampilan modul ini menarik			√		

## Komentar dan Saran secara umum :

IPA Modul ini sudah cukup baik dan materi - materinya gampang dipahami. Aplikasi yg membuat gambar jadi 3D sangat bagus. Saran untuk tampilan IPA Modul lebih diperbagus dan menarik.

## Kesimpulan :


Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada materi Getaran, Gelombang dan Bunyi ini dinyatakan \*) :

1	Praktis digunakan dalam pembelajaran (tanpa revisi)
<del>2</del>	<del>Praktis digunakan dalam pembelajaran (dengan revisi)</del>
<del>3</del>	<del>Tidak Praktis digunakan dalam pembelajaran</del>

\*) coret yang tidak perlu

Singaraja, 15 Oktober 2021

Siswa

  
AlySIA TAtIA MIRANTI



Lampiran 3.6 Rekapitan Hasil Uji Kepraktisan Guru

No	Pertanyaan	Praktisi/Guru				
		Guru 1	Guru 2	Guru 3	Guru 4	Guru 5
1	Materi pada modul ini sudah mengacu pada KD	5	5	5	5	5
2	Materi yang disajikan dalam modul ini sesuai dengan buku pegangan siswa	5	5	5	5	5
3	Modul ini dapat memudahkan saya dalam menyajikan materi Getaran, Gelombang dan Bunyi	5	5	5	5	5
4	Modul ini dapat dijadikan sebagai salah satu penunjang pembelajaran IPA	5	5	5	5	5
5	Modul ini dapat menarik perhatian siswa	4	5	6	5	5
6	Tampilan modul secara keseluruhan dapat menggambarkan isi materi yang terdapat di dalamnya	4	5	4	5	4
7	Petunjuk penggunaan <i>Augmented Reality</i> pada modul ini memudahkan siswa dalam menggunakannya	4	5	4	5	4
8	Ukuran <i>font</i> /huruf sesuai dan mudah dibaca	5	5	5	5	4
9	Simulasi 3D yang disajikan dalam modul ini memudahkan saya menjelaskan objek yang bersifat abstrak	4	4	4	5	4

10	Secara keseluruhan tampilan modul ini menarik	5	5	5	5	5
11	Contoh soal dan uji kompetensi yang disajikan dalam modul ini dapat menguji sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi Getaran, Gelombang dan Bunyi	5	4	4	5	5
12	Modul ini dapat digunakan oleh seluruh siswa kelas VIII	5	5	5	5	5
13	Modul ini fleksibel dan mudah dibawa kemana-mana	5	4	4	4	5
14	Modul ini dapat membantu siswa belajar secara mandiri maupun berkelompok	5	5	4	5	4
15	Dengan adanya modul berbantuan <i>Augmented Reality</i> dapat menambah semangat belajar dan motivasi siswa untuk mempelajari IPA khususnya materi Getaran, Getaran dan Bunyi.	5	5	5	5	5
<b>Total Skor</b>		<b>71</b>	<b>72</b>	<b>69</b>	<b>74</b>	<b>70</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>4,73</b>	<b>4,8</b>	<b>4,6</b>	<b>4,93</b>	<b>4,66</b>
<b>Skor Rata-Rata</b>		<b>4,74</b>				
<b>Kualifikasi</b>		<b>Sangat Praktis</b>				

Lampiran 3.7 Rekapitan Hasil Uji Keterbacaan Siswa

No	Nama Siswa	Total Skor	Rata-Rata
1	Alysia Tatia Miranti	46	4,18181818
2	David Saputra	52	4,72727273
3	Gede Kusuma Wardana Tangkas	48	4,36363636
4	Gede Lanang Darma Prabawa	41	3,72727273
5	I Ketut Lanang Kusumadana	46	4,18181818
6	Ida Ayu Catur Oka Febriyani	52	4,72727273
7	Ida Ayu Putu Darma Putri Kemenuh	49	4,45454545
8	Ida Bagus Kade Billy Raditya	53	4,81818182
9	Kadek Abdi Bagus Wiraguna	53	4,81818182
10	Kadek Ayu Novi Resdani	50	4,54545455
11	Kadek Bunga Ryantini Putri	51	4,63636364
12	Kadek Dwi Arya Kariadi Yogi	47	4,27272727
13	Kadek Gusma Artana	49	4,45454545
14	Kadek Karya Wibawa	52	4,72727273
15	Kadek Pande Wulandari	51	4,63636364
16	Ketut Andra Dana Putra	52	4,72727273
<b>Rata-rata Tota Skor</b>		<b>49,5</b>	<b>4,5</b>
<b>Kualifikasi</b>		<b>Sangat Terbaca</b>	

## LAMPIRAN 4

### 4.1 Produk Hasil Penelitian





# MODUL IPA

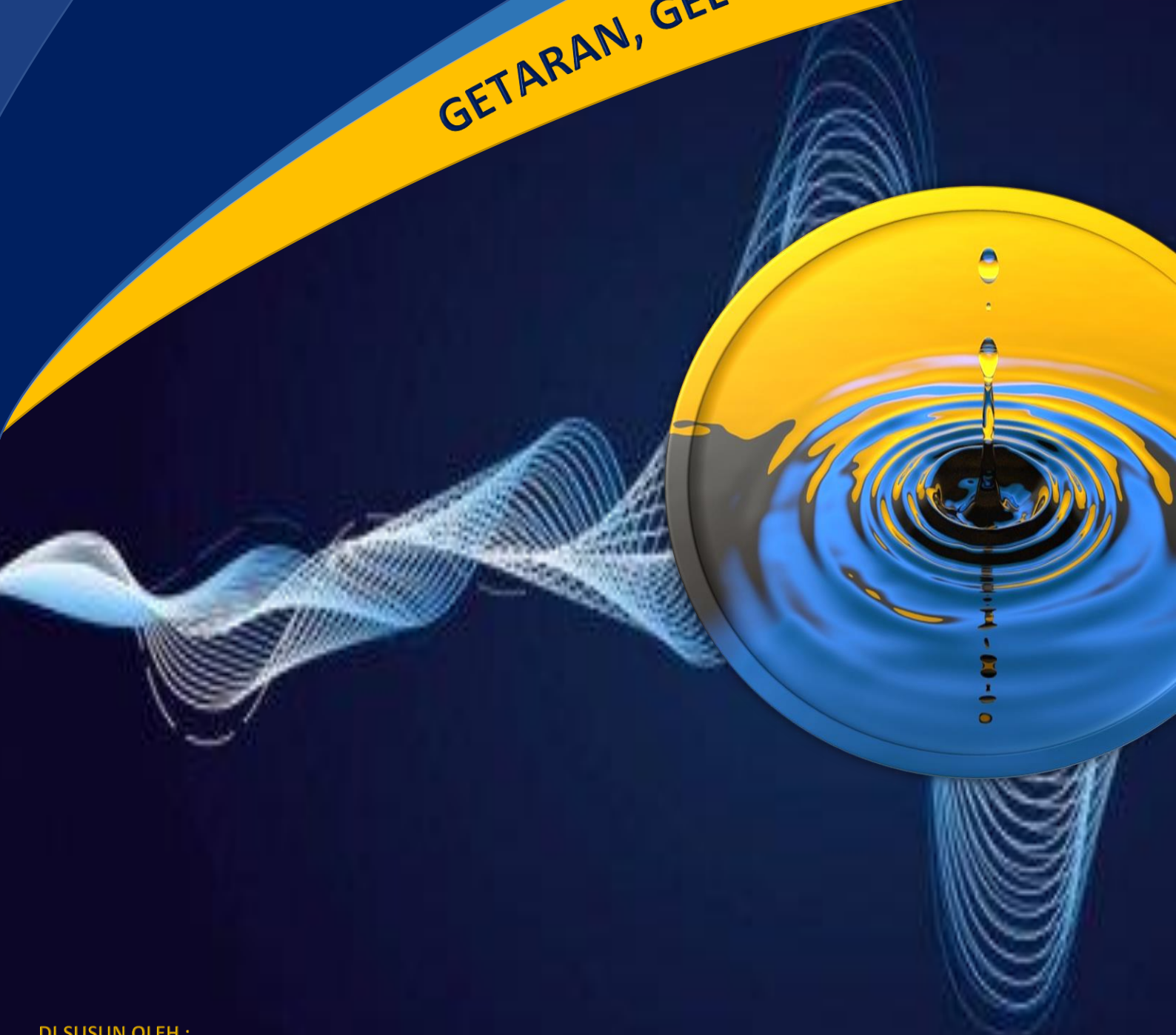
Untuk SMP/MTs

Kelas VIII/Semester II

BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY*



GETARAN, GELOMBANG DAN BUNYI



DI SUSUN OLEH :  
DITHA RAMADHANTI



## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan *Modul IPA Berbantuan Augmented Reality pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi* untuk siswa SMP/MTs kelas VIII Semester II.

Modul IPA ini disusun untuk mempermudah siswa dalam mempelajari dan memahami materi IPA yang bersifat abstrak. Modul ini memuat tentang konsep getaran, gelombang dan bunyi yang sering kita jumpai pada kehidupan sehari-hari.

Materi getaran, gelombang dan bunyi merupakan materi yang wajib disajikan pada buku IPA siswa kelas VIII semester II. Serta Modul ini dilengkapi dengan Aplikasi *Augmented Reality* yang membuat gambar menjadi 3D atau nyata, sehingga pembelajaran semakin menarik.

Modul IPA ini masih perlu dilakukan perbaikan dan penyempurnaan. Untuk itu kritik, saran dan masukan dari para pembaca merupakan hal yang dapat membangun dalam penyempurnaan modul IPA ini. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih, semoga modul IPA ini dapat membantu dalam pelaksanaan pembelajaran secara mandiri.

Singaraja, 15 Mei 2021

Penulis

## Petunjuk Penggunaan Modul

Sebelum menggunakan modul ini, sebaiknya mengetahui petunjuk penggunaan modul agar lebih mudah memahaminya. Berikut adalah petunjuk secara umum dalam menggunakan modul ini.

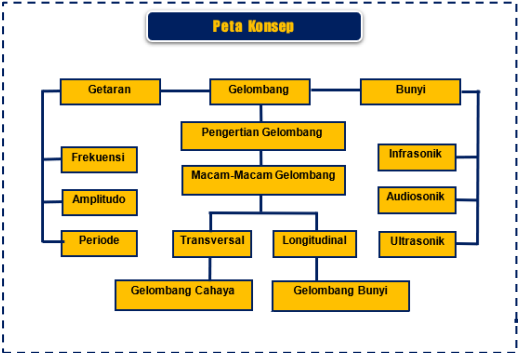
1. Cermatilah kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran, agar kamu tahu hal-hal yang akan kamu pelajari dan harus kamu capai pada modul ini.
2. Cermatilah peta konsep sebelum membaca materi pada modul, agar kamu dapat memahami pemetaan terhadap konsep-konsep materi yang akan dipelajari.
3. Setelah kamu mendapatkan gambaran pemetaan konsep, cermatilah kata kunci agar kamu dapat mengenal istilah-istilah penting yang terdapat dalam materi.
4. Kamu dapat mengetahui pokok inti materi dengan membaca materi inti sebelum memulai mencermati isi materi.
5. Mulailah mempelajari isi materi dalam modul pada setiap sub BAB materi.
6. Modul ini dilengkapi oleh aplikasi *Augmented Reality*, di beberapa gambar tersedia *icon* kamera yang menunjukkan bahwa gambar tersebut dilengkapi dengan aplikasi *Augmented Reality*.
7. Kamu dapat menambah wawasan pembelajaran dengan mengisi “**Teka Teki Silang**”, “**Cari Kata**” serta mencermati informasi tambahan seperti “**Info Tokoh**”, “**Tahukah Kamu**” dan “**Sekilas Info**”.
8. Lakukanlah kegiatan praktikum yang tersedia setelah kamu memahami materi yang berhubungan dengan topik praktikum.
9. Setiap kamu selesai mencermati topik-topik materi pada setiap sub BAB, selesaikanlah latihan soal dengan menjawab soal “**Ayo! Kita Latihan**” dan “**Evaluasi Mandiri**”.
10. Pada akhir BAB, lakukanlah evaluasi dengan menjawab soal pilihan ganda dan essay pada “**Uji kompetensi**” untuk mengukur pemahaman mu terhadap isi materi keseluruhan dalam modul.
11. Untuk menguji hasil latihan serta evaluasi yang telah kamu lakukan, cermatilah kunci jawaban yang tersedia pada akhir modul.

## Informasi Komponen Modul

### Tujuan Pembelajaran

Pastikan kamu mencermati tujuan pembelajaran pada modul ini, karena berisikan kemampuan yang harus dicapai setelah mempelajari materi, agar proses pembelajaran menjadi lebih bermakna.

- ### Tujuan Pembelajaran
1. Siswa mampu menulis definisi dari getaran.
  2. Siswa mampu menafsirkan definisi periode, frekuensi dan hubungan antara periode dan frekuensi.
  3. Siswa mampu menghitung periode dan frekuensi getaran.
  4. Siswa mampu menulis definisi dari gelombang.
  5. Siswa mampu mengidentifikasi perbedaan gelombang transversal dan gelombang longitudinal.
  6. Siswa mampu mengidentifikasi definisi amplitudo, panjang gelombang dan cepat rambat gelombang.
  7. Siswa mampu menjelaskan hubungan antara panjang gelombang, frekuensi, periode dan cepat rambat gelombang.
  8. Siswa mampu menghitung panjang gelombang dan cepat rambat gelombang
  9. Siswa mampu menulis kembali definisi bunyi.
  10. Siswa mampu menganalisis sumber bunyi.
  11. Siswa mampu menjelaskan syarat-syarat terjadinya bunyi.
  12. Siswa mampu menjelaskan terjadinya resonansi bunyi.
  13. Siswa mampu menghitung cepat rambat bunyi.
  14. Siswa mampu menguraikan tahap mekanisme pendengaran pada manusia.
  15. Siswa mampu menjelaskan sistem pendengaran pada hewan yaitu sistem sonar pada kelelawar dan lumba-lumba.



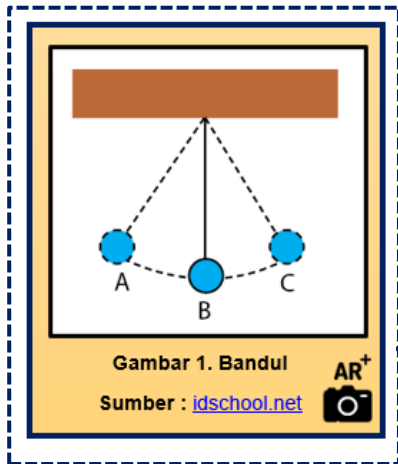
### Peta Konsep

Peta konsep berisikan diagram yang menjelaskan alur pembahasan materi pada modul ini. Pastikan kamu mengetahui pokok-pokok bahasan pada materi yang akan di pelajari.

### Kata Kunci

Kata kunci bisa memudahkan kamu mengetahui besaran-besaran yang akan kamu jumpai dan bahas pada modul ini.

- Kata Kunci
- Amplitudo
  - Gema
  - Bunyi
  - Getaran
  - Frekuensi
  - Periode
  - Gaung
  - Resonansi
  - Gelombang
  - Sonar



**Augmented Reality**

Perlu kamu perhatikan simbol kamera pada gambar, yang menunjukkan bahwa kamu bisa memvisualisasikan gambar menggunakan aplikasi *Augmented Reality*.

**Ayo! Kita Latihan**

Pada bagian ini berisikan soal dan penyelesaian dari materi yang sudah dibahas untuk memperkuat pemahaman siswa.



**Ayo! Kita Latihan**

Selesaikan soal berikut!

Jika ayunan sederhana bergetar sebanyak 60 kali dalam waktu 15 sekon, tentukan :

- frekuensi ayunan, dan
- periode ayunan

Penyelesaian :



**Ayo! Kita Lakukan**

**Kegiatan 1. Getaran pada Bandul**

**NAMA KELOMPOK :**

- .....
- .....
- .....
- .....

- A. Topik**  
Getaran pada Bandul
- B. Tujuan**
- Untuk melihat peristiwa getaran pada bandul
  - Untuk menentukan periode dan frekuensi getaran pada bandul
  - Untuk mengetahui pengaruh panjang tali terhadap periode dan frekuensi pada bandul
- C. Alat dan Bahan**
- | Nama       | Kuantitas |
|------------|-----------|
| Bandul     | 1 buah    |
| Stang      | 1 buah    |
| Stopwatch  | 1 buah    |
| Tali Nilon | 100 cm    |
| Busa       | 1 buah    |
| Mistar     | 1 buah    |
- D. Rumusan Masalah**  
Bagaimana pengaruh panjang tali terhadap frekuensi dan periode getaran pada bandul?
- E. Hipotesis**  
Buatlah hipotesis atau jawaban sementara terhadap rumusan masalah tersebut!

**Ayo! Kita Lakukan**

Kegiatan percobaan bertujuan mengajak siswa lebih aktif dalam mencoba dan melatih aspek psikomotorik, serta mempermudah dalam memahami materi.

**Info Tokoh**



Gambar 4. Hainrich Rudolf Hertz

Sumber : Wikipedia.com

Heinrich Rudolf Hertz adalah seorang fisikawan yang menemukan energi listrik tanpa kabel, penemuan yang paling mtakhir adalah electric charge jump. Namanya diabadikan dalam satuan frekuensi hertz. Hertz adalah unit satuan SI untuk frekuensi.

(sumber : wikipedia)

**Info Tokoh**

Memuat informasi penemu yang berperan penting dibidang sains yang berkaitan dengan materi yang dikaji.

**Tahukah Kamu?**

Kelelawar dapat mengeluarkan dan menerima gelombang ultrasonik dengan frekuensi di atas 20.000 Hz pada saat ia terbang. Gelombang yang dikeluarkan akan dipantulkan kembali oleh objek yang akan dilewatinya dan diterima oleh receiver (alat penerima) yang berada di tubuh kelelawar. Kemampuan kelelawar untuk menentukan lokasi ini disebut dengan ekolokasi. Pada saat terbang dan berburu kelelawar dakan mengeluarkan bunyi yang frekuensinya tinggi, kemudian mendengarkan gema yang dihasilkan. Pada saat kelelawar mendengarkan gema, kelelawar hanya akan terfokus pada suara yang dipancarkan sendiri.



Gambar 7. Sistem Sonar pada Kelelawar  
Sumber : [ilmu-tumus-fika.blogspot.com](http://ilmu-tumus-fika.blogspot.com)

**Tahukah Kamu**

Berisikan Informasi tambahan yang menarik untuk diketahui siswa yang berkaitan dengan materi pada modul ini.

**Sekilas Info**

Memberikan pengetahuan tambahan yang harus kamu pahami berkaitan dengan materi yang dikaji.

**Sekilas Info**

Pernahkah anda melihat lumba-lumba? Di mana anda pernah melihat lumba-lumba? Habitat asal lumba-lumba adalah di lautan. Lumba-lumba dapat dilihat dipermukaan air. Namun sebagian besar waktu mereka di kedalaman lautan yang cukup gelap. Sekalipun hidup di kedalaman lautan, lumba-lumba mempunyai sistem yang memungkinkan untuk berkomunikasi dan menerima rangsangan, yaitu sistem sonar. Sama seperti pada kelelawar, sistem ini berguna untuk mengindra benda-benda di lautan, mencari makan dan berkomunikasi.



Gambar 8. Sistem Sonar pada Lumba-Lumba  
Sumber : [sumber.belajar.kemendikbud.go.id](http://sumber.belajar.kemendikbud.go.id)



**Rangkuman Materi**

- > Getaran merupakan gerak bolak balik melati titik kesetimbangannya yang energinya akan merambat dalam bentuk gelombang
- > Gelombang gelombang yang berbeda dapat memiliki periode, frekuensi dan panjang gelombang yang berbeda
- > Berdasarkan arah rambatnya, gelombang dibedakan menjadi gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambatnya tegak lurus dengan arah getarnya. Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya.
- > Mendengar adalah kemampuan untuk mendeteksi vibrasi mekanis yang disebut suara. Organ pendengaran pada manusia adalah telinga yang berfungsi menangkap gelombang suara dan memberikan rangsang pada sel saraf untuk diterjemahkan di otak. Telinga manusia dibagi menjadi 3 area, yaitu telinga luar, telinga tengah dan telinga dalam.
- > Telinga manusia mampu mendengar bunyi dengan frekuensi 20 – 20.000 Hz yang disebut bunyi audiosonik. Beberapa hewan dapat mendengar bunyi yang frekuensi di bawah 20 Hz yang disebut bunyi infrasonik dan bunyi dengan frekuensi di atas 20.000 Hz yang disebut bunyi ultrasonik.
- > Resonansi adalah peristiwa ikut bergetarnya suatu benda karena benda lain yang memiliki frekuensi sama bergetar disekitarnya.
- > Sonar merupakan suatu sistem penggunaan gelombang ultrasonik untuk menaksirkan ukuran, bentuk, atau kedalaman yang biasa dipakai di kapal untuk hewan tertentu seperti kelelawar dan lumba-lumba.

**Rangkuman Materi**

Berisikan intisari materi yang disajikan pada akhir BAB secara ringkas.

**Uji Kompetensi**

Berisi pertanyaan-pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda dan uraian yang disajikan disetiap akhir BAB sebagai bahan untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran.

**UJI KOMPETENSI**

Ayo! Uji kemampuanmu terhadap materi yang sudah kamu pelajari dalam materi sebelumnya.

**Soal Pilihan Ganda**

Pilihlah jawaban yang paling tepat dan benar!

1. Peristiwa dibawah ini yang menunjukkan gejala getaran adalah...
  - a. gerak naik turunnya sebuah benda pada pegas yang ditarik ke bawah kemudian dilepaskan
  - b. gerak senar gitar yang dipetik
  - c. ayunan pada bandul
  - d. gerakan jarum jam

Untuk menjawab soal nomor 2 sampai dengan nomor 6, perhatikan gambar dibawah ini!



2. Apabila bandul bergerak dari A ke C memerlukan waktu 1/40 sekon, maka periode ayunan ini adalah ... sekon
  - a. 1/20

**Kunci Jawaban**

**EVALUASI MANDIRI**

**GETARAN**

- |      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| 1. A | 6. B  | 11. B | 16. B |
| 2. A | 7. A  | 12. B | 17. A |
| 3. A | 8. C  | 13. B | 18. B |
| 4. B | 9. A  | 14. A | 19. B |
| 5. A | 10. D | 15. C | 20. C |

**GELOMBANG**

- |      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| 1. B | 6. B  | 11. A | 16. B |
| 2. B | 7. B  | 12. A | 17. D |
| 3. C | 8. D  | 13. D | 18. C |
| 4. C | 9. B  | 14. D | 19. B |
| 5. C | 10. A | 15. A | 20. B |

**Kunci Jawaban**

Fitur ini berisikan Kunci Jawaban dari Uji Kompetensi yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kemampuan diri sendiri dalam memahami materi yang telah dipelajari.





**Daftar Isi**

Halaman Cover

Prakata.....i

Petunjuk Penggunaan Modul ..... ii

Informasi Komponen Modul ..... iii

Daftar Isi..... vii

Daftar Gambar ..... viii

Daftar Tabel ..... ix

Peta Konsep dan Kata Kunci ..... x

Kompetensi Dasar dan Tujuan Pembelajaran ..... xi

Pendahuluan ..... 1

    A. Getaran ..... 2

        1. Frekuensi dan Periode Getaran ..... 3

    B. Gelombang ..... 13

        1. Pengertian Gelombang ..... 13

        2. Macam-macam Gelombang ..... 14

        3. Pemanfaatan Gelombang ..... 20

        4. Sifat-sifat Gelombang..... 20

    C. Bunyi ..... 30

        1. Pengertian Bunyi..... 30

        2. Cepat Rambat Bunyi ..... 31

        3. Sifat Bunyi..... 31

        4. Jenis-Jenis Bunyi ..... 35

Rangkuman Materi ..... 45

Uji Kompetensi ..... 46

Daftar Rujukan ..... 54



**Daftar Gambar**

Gambar 1. Bandul ..... 2

Gambar 2. Penggaris Plastik..... 3

Gambar 3. Pegas diberi Beban ..... 3

Gambar 4. Tali Tambang ..... 13

Gambar 5. Grafik Simpangan Terhadap Arah Rambat ..... 17

Gambar 6. Hainrich Rudolf Hertz ..... 18

Gambar 7. Frekuensi Gelombang ..... 18

Gambar 8. Rapatan dan Renggangan ..... 19

Gambar 9. Gelombang Bunyi yang Merambat ke Telinga..... 30

Gambar 10. Sistem Sonar pada Kelelawar ..... 36

Gambar 11. Christian Johann Doppler ..... 36

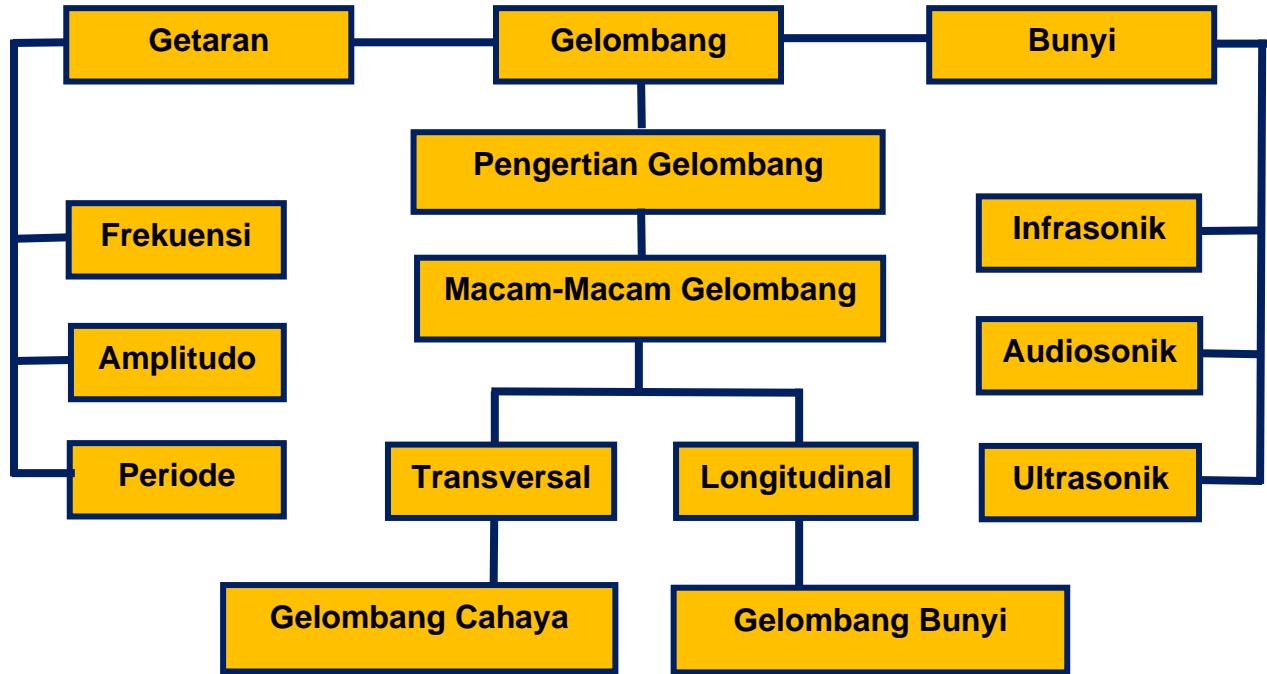
Gambar 12. Sistem Sonar pada Lumba-Lumba..... 37



**Daftar Tabel**

Tabel 1. Jenis Bunyi ..... 35

**Peta Konsep**



**Kata Kunci**

- Amplitudo
- Bunyi
- Frekuensi
- Gaung
- Gelombang
- Gema
- Getaran
- Periode
- Resonansi
- Sonar



### Kompetensi Dasar

- 3.11.1 Menganalisis konsep getaran pada kehidupan sehari-hari.
- 3.11.2 Menganalisis konsep gelombang pada kehidupan sehari-hari.
- 3.11.3 Menganalisis konsep bunyi pada kehidupan sehari-hari.
- 4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang dan bunyi.

### Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menulis definisi dari getaran.
2. Siswa mampu menafsirkan definisi periode, frekuensi dan hubungan antara periode dan frekuensi.
3. Siswa mampu menghitung periode dan frekuensi getaran.
4. Siswa mampu menulis definisi dari gelombang.
5. Siswa mampu mengidentifikasi perbedaan gelombang transversal dan gelombang longitudinal.
6. Siswa mampu mengidentifikasi definisi amplitudo, panjang gelombang dan cepat rambat gelombang.
7. Siswa mampu menjelaskan hubungan antara panjang gelombang, frekuensi, periode dan cepat rambat gelombang.
8. Siswa mampu menghitung panjang gelombang dan cepat rambat gelombang.
9. Siswa mampu menulis kembali definisi bunyi.
10. Siswa mampu menganalisis sumber bunyi.
11. Siswa mampu mengidentifikasi syarat-syarat terjadinya bunyi.
12. Siswa mampu menjelaskan terjadinya resonansi bunyi.
13. Siswa mampu menghitung cepat rambat bunyi.
14. Siswa mampu menguraikan tahap mekanisme pendengaran pada manusia.
15. Siswa mampu menjelaskan sistem pendengaran pada hewan yaitu sistem sonar pada kelelawar dan lumba-lumba.

## Pendahuluan



Apakah kamu pernah mendengarkan musik melalui radio? Dalam ilmu sains radio merupakan salah satu contoh dari materi getaran, gelombang dan bunyi. Radio menghasilkan bunyi yang dimana bunyi berasal dari gelombang longitudinal yang merambat melalui medium. Medium atau zat perantara ini dapat berupa zat cair, padat dan gas. Sedangkan gelombang bentuk dari getaran yang merambat dari suatu medium. Gelombang selalu dihantarkan oleh frekuensi atau getaran yang merambat ke benda apapun. Peristiwa tersebut dapat kita pelajari dalam Modul IPA ini yaitu [Getaran, Gelombang dan Bunyi](#).

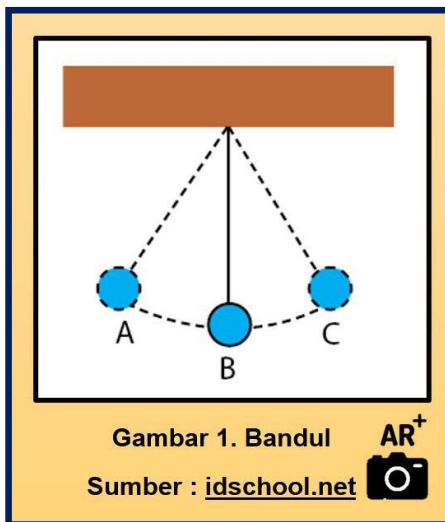


## A

## Getaran

Pernahkah kamu merasakan getaran *handphone* di sakumu ketika sedang ada panggilan masuk? atau mungkin kamu pernah melihat seorang anak yang sedang bermain ayunan di taman? Semua peristiwa tersebut merupakan sebagian dari sekian banyak contoh terjadinya suatu getaran. **Lalu sesungguhnya apakah getaran itu?**

Secara sederhana getaran dapat digambarkan seperti gerakan bandul di bawah ini. Ketika bandul di tarik ke titik A dan dilepaskan, bandul akan berayun seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Bandul akan berayun melewati lintasan A-B-C-B-A, dalam hal ini bandul dikatakan bergetar. Bandul akan terus berayun melewati lintasan yang sama. Jika bandul berada di posisi A, bandul akan bergerak ke menuju B, dilanjutkan ke titik C. Ketika di titik B dan dilanjutkan ke titik A, begitu seterusnya. Semakin lama, simpangan AB atau BC akan semakin kecil sehingga akhirnya berhenti.



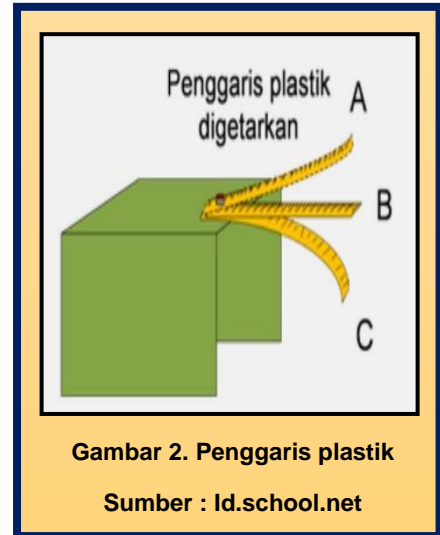
Dalam ilustrasi di samping menjelaskan bahwa, **getaran dapat didefinisikan sebagai gerak bolak-balik di sekitar titik kesetimbangan**. Dalam hal ini, titik kesetimbangannya adalah B. Titik kesetimbangan pada bandul tersebut adalah pada titik yang tidak mengalami gaya luar atau dalam keadaan diam. Lintasan A-B-C-B-A adalah lintasan yang ditempuh oleh satu getaran. Dalam getaran terdapat besaran simpangan, amplitudo, periode dan frekuensi.

Definisi besaran dapat dilihat dibawah ini.

- Simpangan, yaitu posisi benda terhadap titik kesetimbangan.
- Amplitudo, yaitu simpangan terbesar.
- Periode, yaitu waktu yang diperlukan untuk menempuh satu getaran.
- Frekuensi, yaitu jumlah getaran pada satu detik.

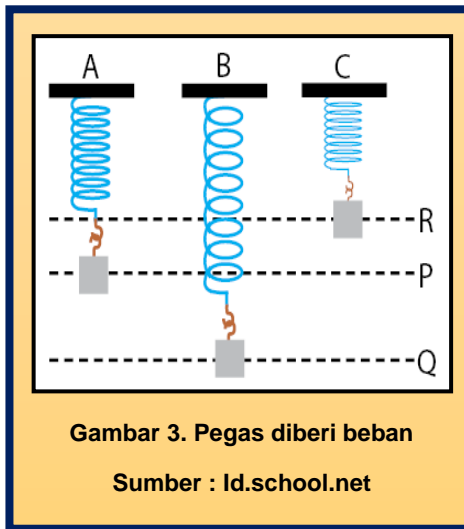


Selain bandul, sebuah penggaris plastik yang digetarkan juga merupakan contoh getaran. Penggaris tersebut akan bergerak dan akan menempuh jarak tertentu. Ujung penggaris yang dilepas dari titik C akan bergerak ke atas dan kebawah melalui titik B. gerakan tersebut biasa disebut dengan getaran. Ujung penggaris yang menempuh jarak dari titik C dan kembali ke titik C lagi telah melakukan getaran sebanyak 1 (satu) getaran.



Gambar 2. Penggaris plastik

Sumber : Id.school.net



Gambar 3. Pegas diberi beban

Sumber : Id.school.net

Selain bandul dan penggaris, contoh lain dari getaran adalah pegas yang diberi beban. Dalam keadaan diam, sebuah pegas yang diberi beban dapat dilihat seperti pada Gambar 3. Tandai tempat beban dalam keadaan diam dengan titik P, tariklah pegas ke arah bawah sehingga benda berada di titik Q, lepaskan tarikan sehingga pegas akan bergerak naik turun. Tandai dengan titik R saat benda mencapai tinggi maksimum. Besarnya nilai massa dan konstanta pegas mempengaruhi nilai periode (T) dan frekuensi (F) suatu getaran pegas. Rumus frekuensi dan periode getaran dinyatakan dalam rumus berikut.

## 1 Frekuensi dan Periode Getaran

Frekuensi adalah jumlah getaran pada satu detik. Pada Satuan Internasional (SI) Frekuensi dilambangkan dengan  $f$  dan memiliki satuan Hertz (Hz).

Rumus frekuensi getaran adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

$f$  = frekuensi (Hz)

$t$  = waktu (sekon)

$n$  = banyak getaran

Periode merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh satu kali getaran yang dilambangkan dengan T.

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

Keterangan :  
 T = periode (sekon)  
 t = waktu (sekon)  
 n = banyak getaran

Untuk lebih memahami konsep tentang getaran, lakukanlah kegiatan 1 berikut ini!



**Ayo! Kita Lakukan**

**Kegiatan 1. Getaran pada Bandul**

**NAMA KELOMPOK :**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....



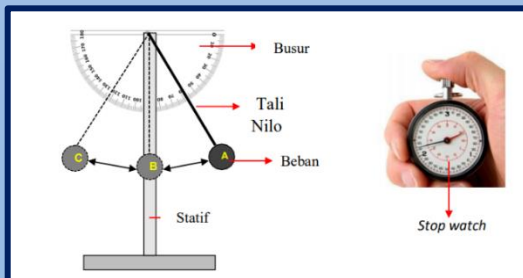
**A. Topik**

Getaran pada Bandul

**B. Tujuan**

1. Siswa mampu menulis definisi getaran.
2. Siswa mampu menafsirkan definisi periode, frekuensi dan hubungan antara periode dan frekuensi.
3. Siswa mampu menghitung periode dan frekuensi getaran.

**C. Bahan Pengamatan**





**D. Rumusan Masalah**

Bagaimana pengaruh panjang tali terhadap frekuensi dan periode getaran pada bandul?

**E. Hipotesis**

Buatlah hipotesis atau jawaban sementara terhadap rumusan masalah tersebut!

.....

.....

.....

.....

**F. Alat dan Bahan**

Nama	Kuantitas
Bandul	1 buah
Busur	1 buah
Statif	1 buah
<i>Stopwatch</i>	1 buah
Tali Nilon	100 cm

**G. Prosedur Percobaan**

1. Ikat bandul pada tali sepanjang 15 cm dan pasang pada statif sehingga bandul dalam kondisi menggantung.
2. Tarik bandul ke samping untuk memberi simpangan sebesar 30° dengan menggunakan busur, kemudian lepaskan. Bersamaan dengan melepaskan bandul, hidupkan *stopwatch*.
3. Catat waktu yang diperlukan bandul untuk bergerak bolak-balik (bergetar) sebanyak 5 dan 10 getaran.
4. Ubah ukuran tali menjadi 30 cm, kemudian ikuti kembali langkah 2 – 3.
5. Tentukan waktu yang dibutuhkan untuk bergetar satu kali getarannya itu (A-B-C).
6. Hitung jumlah getaran yang terjadi dalam waktu detik.
7. Catat dan memasukan data hasil kegiatan seperti pada tabel hasil percobaan.



**H. Tabel Data**

Panjang Tali (cm)	Jumlah Getaran	Waktu Getaran (s)	Periode (s)	Frekuensi (Hz)
15	5			
	10			
30	5			
	11			

**I. Analisis Data**

1. Apakah panjang tali berpengaruh terhadap periode dan frekuensi getaran pada bandul? Jelaskan hubungan panjang tali terhadap periode dan frekuensi getaran pada bandul!

.....

.....

.....

.....

2. Apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi periode dan frekuensi pada bandul?

.....

.....

.....

.....

**J. Kesimpulan**

Berdasarkan percobaan dan analisis data yang telah kamu lakukan, apa yang dapat kamu simpulkan?

.....

.....

.....

.....



### Contoh Soal

Sebuah bandul digetarkan selama 1 menit sehingga menghasilkan 40 getaran. Tentukan periodenya!

Penyelesaian

Diketahui :

$t = 1$  menit

$n = 40$  getaran

Ditanya  $T = \dots?$

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

$$T = \frac{60}{40} = 1,5 \text{ sekon}$$

Jadi, sebuah bandul mempunyai nilai periodenya adalah 15 sekon.



### Ayo! Kita Latihan

**Selesaikan soal berikut!**

Jika ayunan sederhana bergetar sebanyak 60 kali dalam waktu 15 sekon, tentukan :

- frekuensi ayunan, dan
- periode ayunan

**Penyelesaian :**

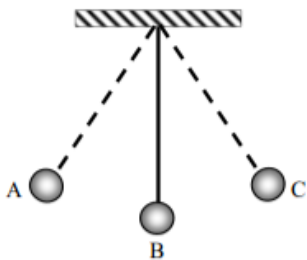




**Evaluasi Mandiri**

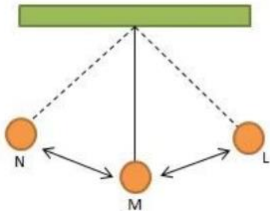
Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!

1. Gerak bolak balik melalui titik setimbang disebut....
  - a. getaran
  - b. amplitudo
  - c. periode
  - d. frekuensi
2. Perhatikan gambar bandul di bawah ini!



Getaran adalah gerakan bandul yang melewati titik-titik....

- a. A-B-A-C-A
  - b. A-B-A-C
  - c. A-B-A
  - d. A-B
3. Perhatikan gambar bandul di bawah ini!



Gerakan bandul 2,5 getaran adalah....

- a. L – M – N – M – L – M – N – M – L – M – N
  - b. L – M – N – M – L – M – N – M – L
  - c. L – M – N – M – L – M – N – M – L – M – N – M
  - d. L – M – N – M – L – M – N – M
4. Sebuah benda dikatakan bergetar jika....
    - a. berayun-ayun
    - b. bergerak bolak balik melalui titik kesetimbangan
    - c. bergerak dalam lingkaran
    - d. bergerak naik turun



5. Amplitudo getaran adalah....
  - a. simpangan terjauh benda yang bergetar terhadap titik kesetimbangan
  - b. simpangan total yang dialami benda yang bergetar
  - c. jumlah getaran yang dilakukan benda tiap sekon
  - d. waktu yang diperlukan benda untuk melakukan satu getaran
6. Peristiwa di bawah ini yang bukan termasuk gerak periodik adalah....
  - a. bumi berputar pada porosnya
  - b. denyut jantung
  - c. mobil berjalan lurus
  - d. gerak jarum jam
7. Jika kamu mengetuk sebuah pintu, kamu menimbulkan getaran yang bergerak melalui....
  - a. zat padat
  - b. zat cair
  - c. hampa
  - d. semua jawaban salah
8. Dua buah bandul diayunkan menghasilkan data sebagai berikut.

Bandul	Jumlah getaran	Waktu (s)
A	20	8
B	24	10

- Berdasarkan tabel di atas, pernyataan yang tepat adalah....
- a. frekuensi bandul b adalah 24 Hz
  - b. periode bandul a adalah 8 sekon
  - c. periode bandul b > periode bandul a
  - d. frekuensi bandul b > frekuensi bandul a
9. Dibawah ini yang *bukan* merupakan sifat periode getaran pada ayunan sederhana adalah....
    - a. bergantung pada amplitudo
    - b. tidak bergantung pada amplitudo
    - c. tidak tergantung pada massa beban
    - d. tergantung pada panjang tali



10. Hubungan antara frekuensi ( $f$ ) dan periode getaran ( $T$ ) adalah....
- $T = \frac{f}{T}$
  - $T = \frac{t}{f}$
  - $f = f \cdot T$
  - $t = \frac{1}{T}$
11. Satuan yang digunakan untuk menyatakan frekuensi adalah....
- persen
  - hertz/sekon
  - hertz
  - sekon
12. Sebuah ayunan matematis dalam waktu 10 sekon melakukan 8 getaran. Periode getaran ayunan sebesar ... sekon
- 1,80
  - 1,25
  - 1,20
  - 0,80
13. Jika ayunan sederhana bergetar sebanyak 60 kali dalam waktu 15 sekon, maka frekuensi dan periode ayunan adalah....
- 4 Hz dan 0,5 sekon
  - 4 Hz dan 0,25 sekon
  - 3 Hz dan  $\frac{1}{4}$  sekon
  - 3 Hz dan 0,5 sekon
14. Jika suatu sumber getaran memiliki frekuensi 20 Hz maka periode sumber getarnya adalah....
- 0,05 detik
  - 0,5 detik
  - 5 detik
  - 50 detik



15. Suatu bandul digantung dengan digetarkan selama 40 detik kemudian bolak balik sampai 20 kali getaran. Maka periode getaran bandul tersebut adalah....
- 0,5 detik
  - 1 detik
  - 2 detik
  - 3 detik
16. Suatu benda bergetar sebanyak 50 kali getaran selama 0,5 sekon. Maka frekuensi getaran benda tersebut adalah....
- 50 Hz
  - 100 Hz
  - 150 Hz
  - 200 Hz
17. Dalam waktu 1,5 menit sebuah penggaris bergetar sehingga melakukan 60 kali getaran. Frekuensi penggaris tersebut adalah....
- 0,67 Hz
  - 1,5 Hz
  - 1,67 Hz
  - 4 Hz
18. Sebuah bandul melakukan 80 kali getaran dalam waktu 2 menit. Periode bandul adalah....
- 0,67 s
  - 1,5 s
  - 1,6 s
  - 0,4 s
19. Jika sebuah bandul yang digetarkan menyebabkan bandul tersebut bolak-balik hingga 15 kali getaran dalam waktu 30 detik. Maka periode getaran bandul tersebut adalah....
- 1 s
  - 2 s
  - 3 s
  - 4 s



20. Jika sebuah benda bergetar dengan frekuensi 8 Hz, maka dalam dua sekon benda tersebut dapat bergetar sebanyak....

- a. 3 kali
- b. 4 kali
- c. 16 kali
- d. 32 kali

Setelah kamu menyelesaikan soal evaluasi mandiri, silahkan kamu mencocokkan jawaban yang telah kamu jawab dengan kunci jawaban yang tersedia di bagian belakang modul ini.

**Hitunglah perolehan nilai mu**

$$N = \frac{\text{.....}}{\text{.....}} \times 100\%$$

**Informasi Penskoran**

Hitunglah skor yang kamu peroleh dengan rumus seperti dibawah ini:

$$N = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100\%$$

Nilai

.....

(tulislah nilai mu di sini)

**Catatan:**

Jika nilai kamu kurang dari 70 maka sebaiknya kamu mengulang kembali materi yang dianggap masih belum terkuasai. Jika nilai kamu lebih dari 70 maka kamu bisa melanjutkan ke materi selanjutnya.

## B

## Gelombang

Pernahkah kamu melihat sekelompok anak yang sedang bermain lompat tali? Permainan ini biasanya sering dimainkan oleh anak-anak perempuan, meskipun terkadang ada satu atau dua orang anak laki-laki yang ikut bermain. Bayangkan dua orang anak yang sedang memegang ujung-ujung tali, kemudian salah satu diantaranya mencoba menggetarkan tali tersebut. Apa yang akan terjadi? Ternyata apabila diperhatikan ada sesuatu bergerak dan merambat di sepanjang tali tersebut. Itulah yang disebut Gelombang.

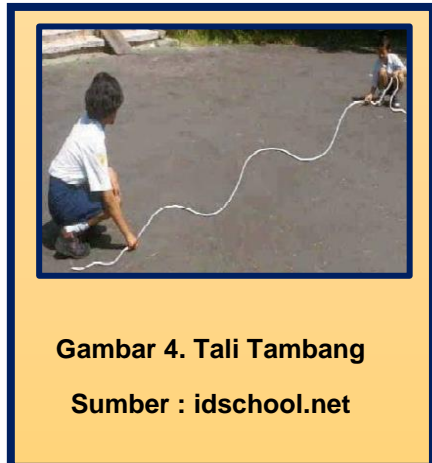
## 1

## Pengertian Gelombang

Kamu dapat membuat gelombang pada seutas tali tambang seperti pada gambar 4 di samping. Kamu menggerakkan ujung tambang yang kamu pegang ke atas dan ke bawah, sedangkan temanmu menahan ujung tambang yang lain. Gelombang pada tambang itu berasal dari gerak bolak-balik atau getaran tanganmu.

Apakah kamu dapat mengamati gelombang yang timbul pada tambang dan bergerak menuju temanmu? Tambang itu merupakan tempat merambatnya gelombang tersebut, yang disebut medium. Apakah partikel medium ini turut merambat bersama gelombang? tambang hanya bergerak bolak-balik pada saat gelombang melintas. Jadi partikel-partikel medium tidak ikut bergerak maju bersama gelombang, tetapi hanya bergetar pada saat gelombang melintas.

Jadi, gelombang adalah getaran yang merambat. Gelombang terjadi karena adanya sumber getaran. Pada perambatannya gelombang merambatkan energi gelombang. Sedangkan mediumnya tidak ikut merambat.



Gambar 4. Tali Tambang

Sumber : idschool.net



Akan tetapi ada suatu gelombang yang dalam perambatannya tidak memerlukan medium. Coba kamu sebutkan contoh gelombang yang tidak memerlukan medium dalam perambatannya!

2

**Macam-Macam Gelombang**

a. Gelombang menurut zat perantaranya

- 1) Gelombang mekanik adalah gelombang yang perambatannya memerlukan medium.  
Contoh : gelombang air dan gelombang bunyi.
- 2) Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang dalam perambatannya tidak memerlukan medium.  
Contoh : sinar gamma ( $\gamma$ ), sinar X, sinar ultraviolet, cahaya tampak, infra merah, gelombang radar, gelombang tv, gelombang radio.

Untuk memahami lebih lanjut konsep gelombang, mari melakukan kegiatan 2 berikut ini.



**Ayo! Kita Lakukan**

**Kegiatan 2. Gelombang Permukaan Air**

**NAMA KELOMPOK :**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
- 



**A. Topik**

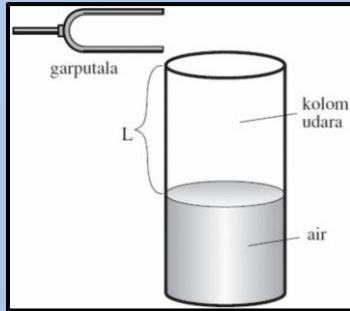
Gelombang Permukaan Air

**B. Tujuan**

1. Siswa mampu menulis definisi dari gelombang.
2. Siswa mampu mengidentifikasi perbedaan gelombang transversal dan gelombang longitudinal.

3. Siswa mampu mengidentifikasi definisi amplitudo, panjang gelombang dan cepat rambat gelombang.
4. Siswa mampu menjelaskan hubungan antara panjang gelombang.

**C. Bahan Pengamatan**



**D. Rumusan Masalah**

Bagaimana pengaruh frekuensi garpu tala terhadap kondisi gelombang air dalam bejana?

**E. Hipotesis**

Buatlah hipotesis atau jawaban sementara terhadap rumusan masalah tersebut!

.....

.....

.....

**F. Alat dan Bahan**

Nama	Kuantitas
Bejana sedang atau besar	1 buah
Air	secukupnya
Garpu tala	2 buah dengan frekuensi berbeda

**G. Prosedur Percobaan**

1. Isilah bejana dengan air
2. Ketukan bejana hingga bergetar
3. Letakan garpu tala yang bergetar pada permukaan air dalam bejana
4. Amati kondisi air dalam bejana
5. Ulangi langkah di atas untuk beberapa garpu tala dengan frekuensi berbeda



**H. Tabel Data**

No	Frekuensi garpu tala (Hz)	Kondisi air dalam bejana
1		
2		
3		
4		
5		

**I. Analisis Data**

1. Apa itu gelombang? Jelaskan!

.....  
 .....  
 .....

2. Bagaimana gelombang terbentuk?

.....  
 .....  
 .....

3. Apa yang terjadi pada air dalam bejana setelah garpu tala yang telah diketukan ujungnya dimasukan ke permukaan air dalam bejana?

.....  
 .....  
 .....

**J. Kesimpulan**

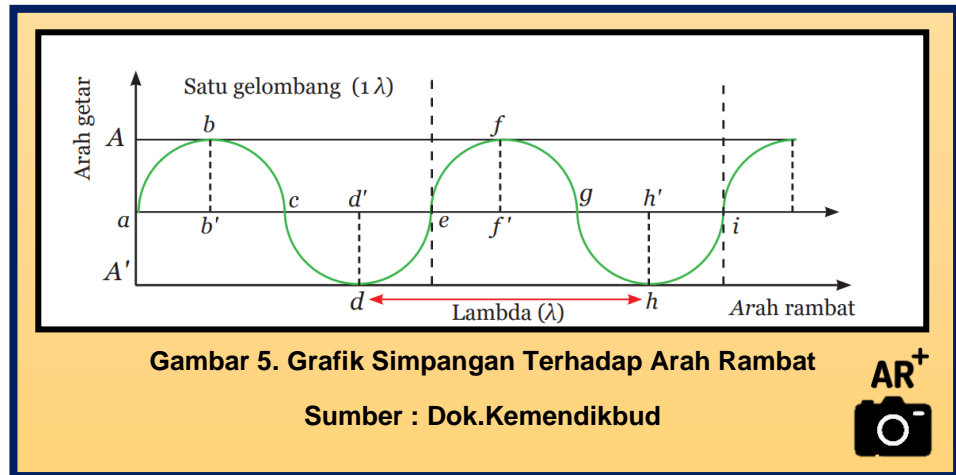
Berdasarkan percobaan dan analisis data yang telah kam lakukan, apa yang dapat kamu simpulkan

.....  
 .....  
 .....

b. Gelombang menurut arah rambatnya

1) Gelombang transversal

Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambatnya tegak lurus terhadap arah getarannya. Gelombang transversal berbentuk bukit gelombang dan lembah gelombang yang merambat. Contoh: gelombang pada tali, permukaan air dan gelombang cahaya.



Ketika tali diberi simpangan, tali akan bergetar dengan arah getaran ke atas ke bawah. Pada tali, gelombang merambat tegak lurus dengan arah getarnya. Bentuknya seperti ini disebut gelombang transversal.

Besaran pada Gelombang Transversal

- Simpangan, yaitu jarak suatu titik pada gelombang terhadap posisi setimbang.
- Puncak gelombang, yaitu titik tertinggi pada gelombang.
- Dasar gelombang, yaitu titik terendah gelombang.
- Bukit gelombang yaitu lengkungan yang berada di atas posisi setimbang.
- Lembah gelombang yaitu lengkungan yang berada di bawah posisi setimbang.
- Amplitudo yaitu jarak puncak atau dasar gelombang terhadap posisi setimbang.

- Panjang gelombang, yaitu jarak antara dua puncak gelombang atau dua lembah yang berurutan.

Waktu yang diperlukan untuk menempuh satu gelombang disebut periode gelombang, satuannya sekon (s) dan dilambangkan dengan  $T$ . Jumlah gelombang yang terbentuk dalam 1 sekon disebut frekuensi gelombang. Lambang untuk frekuensi adalah  $f$  dan satuannya Hertz (Hz). Gelombang yang merambat dari ujung satu ke ujung yang lain memiliki kecepatan tertentu, dengan menempuh jarak tertentu dalam waktu tertentu pula.

**Info Tokoh**



**Gambar 6. Hainrich Rudolf Hertz**

Heinrich Rudolf Hertz adalah seorang fisikawan yang menemukan energi listrik tanpa kabel, penemuan yang paling mutakhir adalah electric charge jump. Namanya diabadikan dalam satuan frekuensi hertz. Hertz adalah unit satuan SI untuk frekuensi.

(sumber : wikipedia)

Frekuensi gelombang sangat dipengaruhi oleh panjang gelombangnya. Jika panjang gelombangnya kecil, maka frekuensi gelombangnya akan tinggi. Sebaliknya, jika panjang gelombangnya besar, maka frekuensi gelombangnya akan rendah.

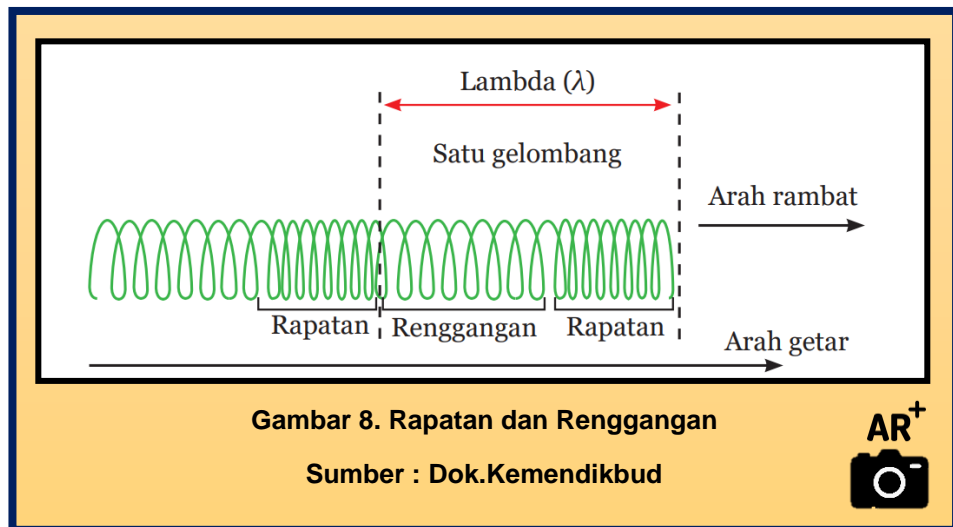


2) Gelombang Longitudinal

Gelombang Longitudinal adalah gelombang yang arah getarnya sejajar dengan arah rambatnya. Gelombang longitudinal berbentuk rapatan dan renggangan.

Contoh : gelombang bunyi

Satu gelombang longitudinal terdiri atas satu rapatan dan satu renggangan seperti pada Gambar 7. Besaran-besaran yang digunakan pada gelombang longitudinal sama dengan besaran-besaran pada gelombang transversal. Panjang gelombang longitudinal adalah panjang satu gelombang yang terdiri dari satu rapatan dan satu renggangan.



- Periode gelombang ( $T$ ) yaitu waktu yang diperlukan untuk menempuh satu gelombang, satuannya adalah sekon ( $s$ ).
- Frekuensi gelombang ( $f$ ) yaitu jumlah gelombang yang terbentuk dalam satu detik, satuannya adalah Hz (Hertz).
- Cepat rambat gelombang ( $v$ ) yaitu jarak yang ditempuh gelombang dalam waktu satu detik, satuannya adalah meter/detik ( $m/s$ ).
- Hubungan antara panjang gelombang, periode, frekuensi dan cepat rambat gelombang.





- Rumus dasar gelombang adalah

$$V = \frac{\lambda}{T} = \lambda f$$

Keterangan :

$V$  = cepat rambat gelombang

$\lambda$  = panjang gelombang (m)

$T$  = periode (s)

$F$  = frekuensi (Hz)

### c. Gelombang menurut amplitudo dan fasenya

- 1) Gelombang berjalan adalah gelombang yang amplitudo dan fasenya sama di setiap titik yang dilalui gelombang.
- 2) Gelombang diam (stasioner) adalah gelombang yang amplitudo dan fasenya berubah (tidak sama) di setiap titik yang dilalui gelombang.

## 3

### Pemanfaatan Gelombang

Sangat banyak pemanfaatan dari gelombang dengan mempertimbangkan berbagai sifat gelombang yang ada disekitar kita. Beberapa diantaranya adalah sebagai berikut.

- Gelombang TV dan radio untuk komunikasi.
- Gelombang *micro* yang dimanfaatkan untuk memasak makanan atau yang kita kenal dengan *microwave*.
- Gelombang bunyi yang sangat membantu bidang kesehatan, yaitu ultrasonik pada peralatan USG untuk memeriksa ada tidaknya benda yang bergetar (sumber bunyi).

## 4

### Sifat-Sifat Gelombang

- a. Dapat mengalami pemantulan (*refleksi*)

Apabila suatu gelombang dalam perambatannya terhalang oleh suatu bidang permukaan, maka gelombang akan dipantulkan. Dalam pemantulan gelombang berlaku hukum pemantulan gelombang, yaitu: besar sudut datangnya gelombang sama dengan sudut pantul gelombang.



Gelombang datang, gelombang pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.

b. Dapat mengalami pembiasan (*refraksi*)

Gelombang yang merambat melalui dua medium dengan kerapatan berbeda akan mengalami pembiasan atau pembelokan. Pembiasan gelombang adalah pembelokan arah rambat gelombang karena melalui medium yang berbeda kerapatannya.

c. Dapat dipadukan (*interferensi*)

Perpaduan gelombang terjadi apabila terdapat gelombang dengan frekuensi dan beda fase saling bertemu. Hasil interferensi gelombang akan ada 2, yaitu konstruktif (saling menguatkan) dan destruktif (saling melemahkan). Interferensi konstruktif terjadi saat 2 gelombang bertemu pada fase yang sama, sedangkan interferensi destruktif terjadi saat 2 gelombang bertemu pada fase yang berlawanan.

d. Dapat dibelokkan atau disebarkan (*difraksi*)

Difraksi gelombang adalah pembelokan/penyebaran gelombang jika gelombang tersebut melalui celah. Gejala difraksi akan semakin tampak jelas apabila celah yang dilewati semakin sempit.

e. Dapat penyebaran bentuk (*dispersi*)

Dispersi adalah penyebaran bentuk gelombang ketika merambat melalui suatu medium. Dispersi tidak akan terjadi pada gelombang bunyi yang merambat melalui udara atau ruang hampa. Medium yang dapat mempertahankan bentuk gelombang tersebut disebut medium nondispersi.

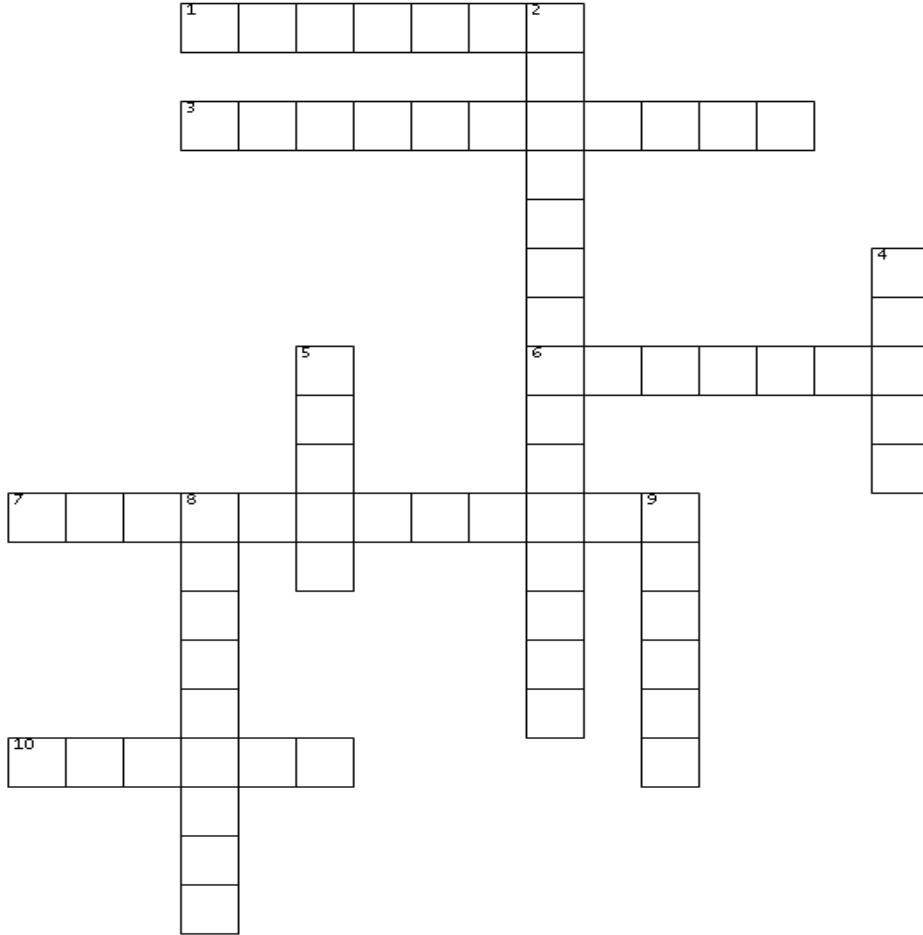
f. Dapat diserap arah getarnya (*dispolarisasi*)

Polariasasi adalah peristiwa terserapnya sebagian arah getar gelombang sehingga hanya tersisa satu arah saja. Polarisasi hanya akan terjadi pada gelombang transversal, karena arah gelombang sesuai dengan arah polarisasi, dan sebaliknya akan terserap jika arah gelombang tidak sesuai dengan arah polarisasi celah tersebut.



## Teka Teki Silang

Isilah Teka Teki Silang di Bawah Ini!



### MENDATAR

1. Waktu yang dibutuhkan untuk satu gelombang
3. Gelombang yang arah getarnya tegak lurus
6. Gelombang yang memerlukan medium dalam perambatannya
7. Gelombang yang arah getarnya sejajar dengan arah rambatnya
10. Lengkungan yang berada dibawah posisi setimbang

### MENURUN

2. Gelombang radio merupakan contoh gelombang
4. Lengkungan yang berada diposisi setimbang
5. Satuan frekuensi
8. Getaran yang merambat
9. Lambang panjang satu gelombang

### Contoh Soal

Gelombang pada permukaan air merambat dengan panjang gelombang 2 m. Jika waktu yang dibutuhkan untuk menempuh satu gelombang adalah 0,5 sekon, tentukan:

- Cepat rambat gelombang, dan
- Frekuensi gelombang

Penyelesaian :

Diketahui : perambatan gelombang pada air

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

$$T = 0,5 \text{ s}$$

Ditanya :

- cepat rambat gelombang ( $v$ )
- frekuensi ( $f$ )

Jawab:

$$a. v = \frac{\lambda}{T} = \frac{2 \text{ m}}{0,5 \text{ s}} = 4 \text{ m/s}$$

Jadi, cepat rambat gelombang air adalah 4 m/s

$$b. f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,5 \text{ s}} = 2 \text{ Hz}$$

Jadi, frekuensi gelombang air adalah 2 Hz.



### Ayo! Kita Latihan

**Selesaikan soal berikut!**

Gelombang bunyi dari suatu sumber memiliki cepat rambat 340 m/s. Jika frekuensi gelombang bunyi adalah 500 Hz. Tentukan:

- Penjang gelombangnya
- Frekuensi

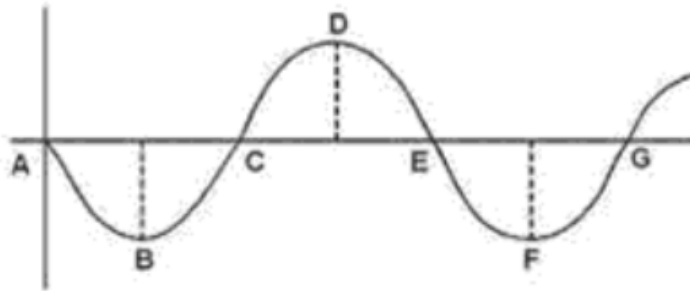
**Penyelesaian :**

**Evaluasi Mandiri**

**Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!**

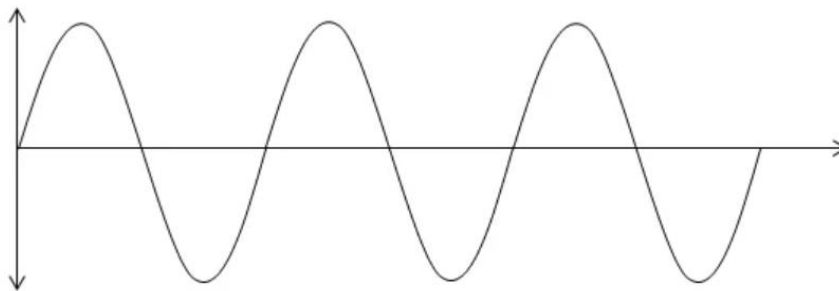
1. Gelombang yang membutuhkan medium untuk merambat yakni gelombang....
  - a. transversal
  - b. mekanik
  - c. elektromagnetik
  - d. longitudinal
2. Jika dilihat dari mediumnya, gelombang radio merupakan contoh gelombang....
  - a. mekanik
  - b. elektromagnetik
  - c. transversal
  - d. longitudinal
3. Gelombang yang arah rambatnya tegak lurus dengan arah getaran disebut....
  - a. mekanik
  - b. elektromagnetik
  - c. transversal
  - d. longitudinal
4. Lima lembah dan empat bukit panjang gelombang sama dengan....
  - a. 9
  - b. 5,5
  - c. 4,5
  - d. 4
5. Perbedaan yang mendasar antara gelombang transversal dan gelombang longitudinal adalah....
  - a. frekuensinya
  - b. amplitudonya
  - c. arah rambatnya
  - d. panjang gelombang

6. Perhatikan gambar gelombang transversal di bawah ini!



Gelombang transversal dari A ke E ada sebanyak....

- a. 0,5
  - b. 1
  - c. 1,5
  - d. 2
7. Perhatikan gambar gelombang transversal di bawah ini!

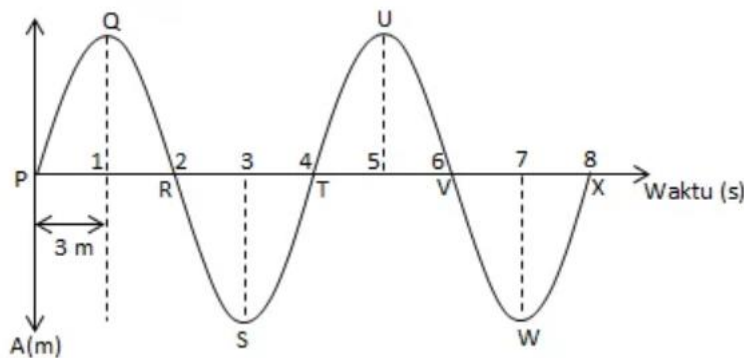


Berdasarkan gambar di atas jumlah gelombang transversal yang terbentuk adalah sebanyak....

- a. 2
  - b. 3
  - c. 4
  - d. 5
8. Panjang satu gelombang yang terdiri dari satu rapatan dan satu renggangan dalam bentuk sebuah slinki. Gelombang ini adalah gelombang jenis....
- a. elektromagnetik
  - b. mekanik
  - c. transversal
  - d. longitudinal



9. Suatu gelombang merambat dalam suatu medium dengan frekuensi 6 Hz dan panjang gelombang 4m. cepat rambat gelombang tersebut adalah....
- 12 m/s
  - 24 m/s
  - 48 m/s
  - 64 m/s
10. Sebuah gelombang panjangnya 0,75 meter dan cepat rambatnya 150 m/s. Maka frekuensi sebesar....
- 200 Hz
  - 400 Hz
  - 250 Hz
  - 600 Hz
11. Frekuensi yang panjang gelombangnya 0,5 m dengan cepat rambat 120 m/s adalah....
- 240 Hz
  - 250 Hz
  - 260 Hz
  - 270 Hz
12. Perhatikan gambar di bawah ini!



- Besar cepat rambat gelombang transversal menurut gambar di atas adalah....
- 3 m/s
  - 4 m/s
  - 5m/s
  - 6 m/s



13. Sebuah gelombang untuk melakukan 250 getaran memerlukan waktu selama 5 menit. Maka periode getarannya adalah....
- 1,5 s
  - 1,4 s
  - 1,3 s
  - 1,2 s
14. Sebuah tali yang diikat digerakan dengan frekuensi 9 Hz dan cepat rambat gelombang 117 m/s. panjang gelombang tali tersebut adalah....
- 9 m
  - 10 m
  - 12 m
  - 13 m
15. Sebuah gelombang merambat dengan kecepatan 340 m/s. jika frekuensi gelombang adalah 50 Hz. Panjang gelombang dari gelombang tersebut adalah....
- 6,8 m
  - 6,7 m
  - 6,6 m
  - 6,5 m
16. Sebuah kolom udara memiliki panjang 40 cm. jika garpu tala mempunyai frekuensi 320 Hz, maka besar cepat rambat gelombang bunyi di udara pada saat terjadi resonansi pertama adalah ...m/s
- 511
  - 512
  - 513
  - 515



17. Suatu sumber getar memiliki frekuensi 300 Hz. Gelombangnya merambat dalam zat cair dengan kecepatan 1500 m/s. maka panjang gelombangnya sebesar....
- 25 m
  - 20 m
  - 15 m
  - 5 m
18. Jika frekuensi suatu getaran 440 Hz dan panjang gelombangnya 75 cm. maka kecepatan gelomban tersebut adalah....
- 250 m/s
  - 325 m/s
  - 330 m/s
  - 230 m/s
19. Sebuah sumber bergetar menghasilkan frekuensi 40 Hz. Panjang gelombang bunyi tersebut jika cepat rambatnya 1500 m/s adalah....
- 0,02 m
  - 0,04 m
  - 0,20 m
  - 0,40 m
20. Frekuensi gelombang apabila periode gelombangnya 0,04 sekon adalah....
- 20 Hz
  - 25 Hz
  - 30 Hz
  - 35 Hz

Setelah kamu menyelesaikan soal evaluasi mandiri, silahkan kamu mencocokkan jawaban yang telah kamu jawab dengan kunci jawaban yang tersedia di bagian belakang modul ini.

### Hitunglah perolehan nilai mu

$$N = \frac{\text{---}}{\text{---}} \times 100\%$$

### Informasi Penskoran

Hitunglah skor yang kamu peroleh dengan rumus seperti dibawah ini:

$$N = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100\%$$

## Nilai

.....  
(tuliskan nilai mu di sini)

### Catatan:

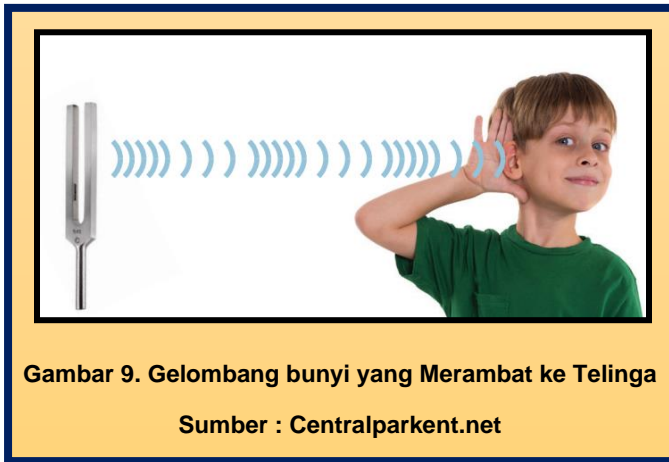
Jika nilai kamu kurang dari 70 maka sebaiknya kamu mengulang kembali materi yang dianggap masih belum terkuasai. Jika nilai kamu lebih dari 70 maka kamu bisa melanjutkan ke materi selanjutnya.

*"Masa depan adalah milik mereka yang menyiapkan hari ini"*

## C

## Bunyi

Pernahkah kamu mendengar orang bernyanyi, burung berkicau, dan suara klakson mobil? Mengapa kamu dapat mendengar suara tersebut? Suara yang kita dengar dikenal dengan bunyi. Perhatikan gambar di bawah ini!



Apakah bunyi merambat melalui molekul udara? Ataukah molekul udara berpindah dan dapat meneruskan bunyi? Molekul udara tidak berpindah, tetapi hanya merapat dan merenggang. Bunyi sampai di telinga karena merambat dalam bentuk gelombang. Gelombang

yang tersusun dari rapatan dan renggangan adalah gelombang longitudinal. Tanpa adanya medium atau zat perantara, bunyi tidak dapat merambat. Hal ini mengakibatkan bunyi termasuk jenis gelombang mekanis. Lalu apakah pengertian bunyi?

## 1

## Pengertian Bunyi

Bunyi adalah sesuatu yang dihasilkan dari benda yang bergetar. Benda yang menghasilkan bunyi disebut sumber bunyi. Sumber bunyi yang bergetar akan menggetarkan molekul-molekul udara yang ada disekitarnya. Perambatan bunyi memerlukan medium, kita dapat mendengar jika ada medium yang dapat merambatkan bunyi. Dengan demikian, syarat terjadinya bunyi adalah sebagai berikut.

- Ada benda yang bergetar (sumber bunyi)
- Ada medium yang merambatkan bunyi, dan
- Ada penerima yang berada di dalam jangkauan sumber bunyi.

Seberapa cepat kita dapat mendengar bunyi? Ahli Fisika bernama **Miller** melakukan percobaan untuk mengukur kecepatan bunyi di udara dengan menembakkan peluru sebagai sumber bunyi dan meletakkan detektor pada jarak tertentu. Pada percobaan tersebut, kecepatan bunyi tergantung pada temperatur. Semakin rendah suhu udara, maka semakin besar kecepatan bunyi.

## 2

**Cepat Rambat Bunyi**

Bunyi memiliki cepat rambat yang terbatas. Bunyi memerlukan waktu untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain. Cepat rambat bunyi sebenarnya tidak terlampaui besar. Cepat rambat bunyi jauh lebih kecil dibandingkan dengan cepat rambat cahaya. Bahkan sekarang orang telah mampu membuat pesawat yang dapat terbang beberapa kali daripada cepat rambat bunyi. Cepat rambat bunyi sering dirumuskan sebagai berikut:

$$V = \frac{s}{t}$$

Keterangan :

V = cepat rambat bunyi (m/s)

s = jarak sumber ke pengamat (m)

t = selang waktu (s)

## 3

**Sifat Bunyi**

- Merupakan gelombang longitudinal
- Kecepatan rambatnya dipengaruhi oleh kerapatan medium perambatannya (padat, cair, gas). Paling cepat pada medium yang kerapatannya tinggi.
- Dapat mengalami resonansi dan pemantulan. Bunyi yang bergetar dapat menyebabkan benda didekatnya ikut bergetar, peristiwa ini yang disebut dengan resonansi



Agar mengetahui bagaimana perambatan bunyi, lakukan kegiatan 3 berikut ini!

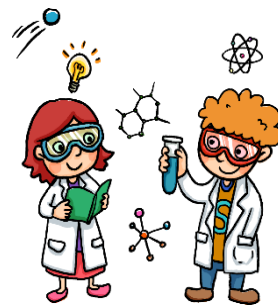


**Ayo! Kita Lakukan**

**Kegiatan 3. Perambatan Bunyi**

**NAMA KELOMPOK :**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....



**A. Topik**

Perambatan Bunyi

**B. Tujuan**

1. Siswa mampu membuktikan bahwa bunyi dapat merambat melalui benda padat, gas dan cair.

**C. Bahan Pengamatan**



**D. Rumusan Masalah**

Bagaimana perambatan bunyi pada mediumnya?

**E. Hipotesis**

Buatlah hipotesis atau jawaban sementara terhadap rumusan masalah tersebut!

.....

.....

.....



### F. Alat dan Bahan

Nama	Kuantitas
Selang plastik	2 meter
Gelas plastik	4 buah
Benang kasur	4 meter
Paku	1 buah
Ember	1 buah
Air	Secukupnya
Batu koral	1 buah
Corong kecil	1 buah

### G. Prosedur Percobaan

#### Percobaan 1

1. Pegang salah satu ujung selang dan minta temanmu memegang ujung lainnya
2. Dekatkan ujung selang ke telinga
3. Minta temanmu berbicara melalui ujung selang yang ia pegang
4. Dengarkan dan catat apa yang ia sampaikan

#### Percobaan 2

1. Buatlah satu lubang kecil dengan ujung paku di tengah dasar gelas plastik
2. Potong tali kasur sepanjang 2 meter – 3 meter
3. Masukkan benang ke dalam gelas plastik melalui lubang kecil
4. Buatlah simpul agar tidak lepas
5. Berbicaralah dengan temanmu melalui gelas plastik
6. Sekarang coba lepaskan benang dari gelas plastik
7. Berbicaralah dengan temanmu melalui gelas plastik tanpa benang

#### Percobaan 3

1. Isi ember dengan air hingga penuh
2. Masukkan corong ke dalam ember hingga bagian bawahnya terendam
3. Usahakan corong tidak menempel pada ember
4. Ketuk salah satu sisi ember dengan menggunakan batu secara perlahan
5. Dekatkan telingamu pada bagian atas corong
6. Dengarkan dan catat hasilnya



**H. Tabel Data**

Percobaan ke	Media atau perantara perambatan bunyi	Bunyi dihasilkan	
		Terdengar	Tidak Terdengar
1	Udara (gas)		
2	Benang kasur (padat)		
3	Air (cair)		

**I. Analisis Data**

1. Media atau benda apa yang digunakan untuk merambatkan bunyi?

.....  
 .....  
 .....

2. Apakah bunyi yang dihasilkan dari setiap media sama? Mengapa?

.....  
 .....  
 .....

**J. Kesimpulan**

Berdasarkan percobaan dan analisis data yang telah kamu lakukan, apa yang dapat kamu simpulkan?

.....  
 .....  
 .....



4

Jenis – Jenis Bunyi

a. Jenis – jenis bunyi berdasarkan besar frekuensinya

- 1) Bunyi infrasonik: yaitu bunyi yang frekuensinya kurang dari 20 Hz, dan dapat didengar oleh anjing, jangkrik, angsa, dan kuda.
- 2) Bunyi audiosonik, yaitu bunyi yang frekuensinya berada antara 20 Hz – 20.000 Hz dan dapat didengar manusia.
- 3) Bunyi ultrasonik, yaitu bunyi yang frekuensinya lebih dari 20.000 Hz, dapat didengar oleh kelelawar dan lumba-lumba.

Tabel 1. Jenis Bunyi

Jenis Bunyi	Frekuensi (Hz)
Infrasonik	< 20
Audiosonik	20 - 20.000
Ultrasonik	> 20.000

b. Jenis-jenis bunyi berdasarkan sifat frekuensinya

- 1) Nada, yaitu bunyi yang frekuensinya beraturan
- 2) Gaung, yaitu bunyi pantul yang sebagian datang bersamaan dengan bunyi asli, sehingga mengganggu bunyi asli
- 3) Gema, yaitu bunyi pantul yang datang setelah bunyi asli, sehingga memperkuat bunyi asli

Cari Kata

Temukan kata-kata dibawah ini pada kumpulan huruf yang tersusun acak!

F R E K U E N S I R F R B S Z  
 W Q A U D I O S O N I K U U T  
 D K I N O S A R F N I L N A R  
 K I N O S A R T L U A S Y R E  
 D O P P L E R U Q S R R I A H  
 AUDIOSONIK      BUNYI      DOPPLER  
 FREKUENSI      HERTZ      INFRASONIK  
 SONAR            SUARA      ULTRASONIK

**Tahukah Kamu?**

Kelelawar dapat mengeluarkan dan menerima gelombang ultrasonik dengan frekuensi di atas 20.000 Hz pada saat ia terbang. Gelombang yang dikeluarkan akan dipantulkan kembali oleh objek yang akan dilewatinya dan diterima oleh *receiver* (alat penerima) yang berada di tubuh kelelawar.



**Gambar 10. Sistem Sonar pada Kelelawar**

Sumber : [ilmu-rumus-fisika.blogspot.com](http://ilmu-rumus-fisika.blogspot.com)

Kemampuan kelelawar untuk menentukan lokasi ini disebut dengan ekolokasi. Saat terbang dan berburu kelelawar akan mengeluarkan bunyi yang frekuensinya tinggi, kemudian mendengarkan gema yang dihasilkan. Saat kelelawar mendengarkan gema, kelelawar hanya akan terfokus pada suara yang dipancarkan sendiri.

**Info Tokoh**

Menurut efek doppler, jika sumber bunyi dan penerima suara keduanya tak bergerak, maka penerima akan mendengar frekuensi bunyi yang sama dengan yang dipancarkan oleh sumber suara. Akan tetapi, jika salah satu dari sumber bunyi atau penerima suara tersebut bergerak, frekuensi yang diterima akan berbeda dengan yang dipancarkan. Agar dapat menghindari efek doppler, kelelawar akan menyesuaikan besar frekuensi suara yang dipancarkan. Misalnya, kelelawar akan mengirimkan suara berfrekuensi tinggi untuk mendeteksi lalat yang bergerak menjauh, sehingga pantulannya tidak hilang.



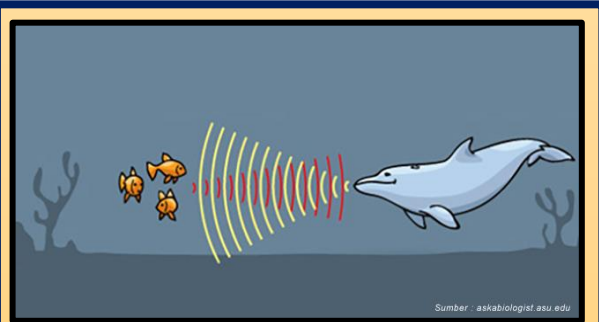
**Gambar 11. Christian Johann Doppler**

Christian Johann Doppler adalah seorang ahli fisika dan ahli matematika dari Austria. Ia dilahirkan di Saizburg. Ia adalah seorang profesor yang sukses pada sebuah Institut Teknik di Prague dan Politeknik Vienna. Selain itu, ia juga menjadi direktur institut fisika di Universitas Vienna pada tahun 1850. Ia berhasil menguraikan fenomena fisika yang sekarang dikenal sebagai Efek Doppler.

(sumber : fisikazone)

### Sekilas Info

Pernahkah anda melihat lumba-lumba? Di mana anda pernah melihat lumba-lumba? Habitat asal lumba-lumba adalah di lautan. Lumba-lumba dapat dilihat dipermukaan air. Namun, sebagian besar waktu mereka di kedalaman lautan yang cukup gelap. Sekalipun hidup di kedalaman lautan, lumba-lumba mempunyai sistem yang



**Gambar 12. Sistem Sonar pada Lumba-Lumba**  
Sumber : [sumber.belajar.kemendikbud.go.id](http://sumber.belajar.kemendikbud.go.id)

memungkinkan untuk berkomunikasi dan menerima rangsangan, yaitu sistem sonar. Sama seperti pada kelelawar, sistem ini berguna untuk mengindra benda-benda di lautan, mencari makan, dan berkomunikasi.

Bagaimana cara kerja sistem sonar pada lumba-lumba? Lumba-lumba bernapas melalui lubang yang ada di atas kepalanya. Dibawah lubang ini, terdapat kantung-kantung kecil berisi udara. Agar dapat menghasilkan suara berfrekuensi tinggi, lumba-lumba mengalirkan udara pada kantung-kantung ini. Selain itu, kantung udara ini juga berperan sebagai alat memfokuskan bunyi. Kemudian bunyi ini dipancarkan ke segala arah secara terputus-putus.

Gelombang bunyi lumba-lumba akan dipantulkan kembali bila membentur suatu benda. Pantulan gelombang bunyi tersebut ditangkap di bagian rahang bawahnya yang disebut "jendela akustik". Dari bagian tersebut, informasinya bunyi diteruskan ke telinga bagian tengah, dan akhirnya ke otak untuk diterjemahkan, dengan cara tersebut, lumba-lumba mengetahui lokasi, ukuran, dan pergerakan mangsanya. Lumba-lumba juga mampu saling berkiriman pesan walaupun terpisahkan oleh jarak lebih dari 220 km. Lumba-lumba berkomunikasi untuk menemukan pasangan dan saling mengingatkan akan bahaya.

### Contoh Soal

Kedalaman laut akan di ukur dengan teknik pantulan gelombang suara atau sistem sonar. Gelombang pulsa elektronik yang dipantulkan dari kapal diterima kembali oleh penerima di kapal 4 detik kemudian. Cepat rambat bunyi di dalam air laut adalah 1400 m/s. kedalaman laut tersebut adalah....

Diketahui :

$$t = 4 \text{ sekon}$$

$$v = 1400 \text{ m/s}$$

Ditanyakan : kedalaman laut (s) = ..?

Jawab :

$$s = \frac{1}{2} (v \times t)$$

$$s = \frac{1}{2} ( 1400 \text{ m/s} \times 4 \text{ s} )$$

$$s = 2800 \text{ m}$$



### Ayo! Kita Latihan

**Selesaikan soal berikut!**

Gelombang bunyi dari suatu sumber memiliki cepat rambat 340 m/s. jika frekuensi gelombang bunyi adalah 500 Hz. Tentukan besar panjang gelombangnya!

**Penyelesaian :**



**Evaluasi Mandiri**

**Pilihlah satu jawaban yang paling benar!**

1. Bunyi merupakan gelombang....
  - a. elektromagnetik
  - b. mekanik
  - c. suara
  - d. mikro
2. Cepat rambat gelombang bunyi bergantung pada....
  - a. jenis mediumnya
  - b. suhu mediumnya
  - c. jenis dan suhu mediumnya
  - d. frekuensinya
3. Jarak antara sumber bunyi dan pendengar dengan selang waktu yang diperlukan bunyi untuk merambat disebut....
  - a. frekuensi gelombang bunyi
  - b. panjang gelombang bunyi
  - c. periode gelombang
  - d. cepat rambat bunyi
4. Ketika kita melihat orang yang sedang menebang pada jarak yang jauh, bunyi beradunya kapak terdengar beberapa saat setelah kapak mengenai pohon. Hal tersebut terjadi karena....
  - a. perambatan bunyi memerlukan waktu
  - b. kecepatan bunyi lebih kecil daripada kecepatan udara
  - c. pengaruh gema yang terjadi
  - d. gangguan angin



5. Berikut ini adalah tabel hasil beberapa frekuensi dari berbagai sumber bunyi :

Sumber bunyi	Frekuensi (Hz)
A	400
B	200
C	500
D	250

Sumber bunyi dengan nilai panjang gelombang mulai dari yang terbesar secara berurutan adalah....

- D - C - B - A
  - C - A - B - C
  - B - D - A - C
  - A - D - B - C
6. Gelombang bunyi akan merambat lebih cepat jika mediumnya....
- air
  - besi
  - gas oksigen
  - minyak kelapa
7. Yang *bukan* termasuk faktor memperkuat bunyi yang kita dengar adalah....
- amplitudo sumber bunyi
  - jarak antara pendengar dan sumber bunyi
  - resonansi
  - media perambatannya
8. Bunyi yang terdengar setelah bunyi asli dan terjadi akibat dinding pemantul berada jauh dari sumber bunyi disebut....
- resonansi
  - dentum
  - gaung
  - gema



9. syarat terjadinya resonansi adalah....
- frekuensinya sama
  - frekuensinya berbeda
  - amplitudonya sama
  - amplitudonya berbeda
10. Astronot membawa rekaman lagu yang dia bawa dari bumi dan diputar di bulan. Namun rekaman tersebut tidak dapat terdengar. Penyebab rekaman tidak terdengar di bulan adalah....
- gravitasi di bulan lebih rendah dibanding di bumi
  - bulan memantulkan cahaya dari matahari
  - bulan hanya sebagai stelit bumi
  - di bumi terdapat udara sedangkan di bulan hampa udara
11. Syarat terjadinya resonansi yang benar adalah...
- frekuensi yang bergetar < frekuensi benda yang ikut bergetar
  - frekuensi benda yang bergetar = frekuensi benda yang ikut bergetar
  - frekuensi benda yang bergetar > frekuensi benda yang ikut bergetar
  - frekuensi benda yang bergetar  $\neq$  frekuensi benda yang ikut bergetar
12. Gelombang bunyi yang mengenai permukaan keras akan....
- dibiaskan
  - dipantulkan
  - diteruskan
  - hilang
13. Jika diketahui periode bunyi adalah 0,05 sekon, maka bunyi tersebut termasuk frekuensi bunyi....
- infrasonik
  - ultrasonik
  - audiosonik
  - supersonik



14. Apabila periode bunyi 0,5 sekon maka frekuensi bunyi tersebut termasuk jenis bunyi....
- ultrasonik
  - audiosonik
  - infrasonik
  - supersonik
15. Sebuah balon meletus dan terdengar 5 detik. Jika diketahui cepat rambat bunyi di udara 5 m/s. maka jarak sumber bunyi ke pendengar adalah....
- 4 meter
  - 5 meter
  - 6 meter
  - 7 meter
16. Seorang anak berteriak dengan suara lantang diatas bukit yang tinggi, kemudian setelah beberapa detik terdengar gema sebagai bunyi pantulan suaranya. Apabila anak tersebut mencatat selang waktu antara gema dan teriakannya, juga mengetahui cepat rambat bunyi di udara ketika itu, maka anak tersebut dapat memanfaatkan bunyi pantul tersebut untuk mengetahui....
- jarak bukit dari tempat anak tersebut berteriak
  - ketinggian bukit dari permukaan laut
  - kelembaban udara di daerah bukit
  - lebar dinding bukit tempat anak tersebut berteriak
17. Gema dapat terjadi apabila....
- bunyi diteriakan diruang kosong
  - bunyi pantul terdengar bersamaan dengan bunyi asli
  - amplitudo gelombang bunyi sangat besar
  - jarak sumber bunyi jauh dengan bidang pantul



18. Bunyi yang dapat didengar oleh manusia normal besar frekuensinya adalah....
- 2 Hz
  - 200 Hz
  - 2000 Hz
  - 20000 Hz
19. Seekor kelelawar memprediksi keberadaan titik mangsanya dengan ekolokasi pancaran gelombang ultrasonik. Kelelawar tersebut menerima pantulan gelombang dari mangsanya dalam waktu 0,12 sekon. Jika cepat rambat bunyi pada saat itu 320 m/s, maka jarak mangsa dengan kelelawar tersebut sejauh....
- 19,2 m
  - 20,9 m
  - 29,2 m
  - 9,12 m
20. Bunyi yang dapat didengar lumba-lumba adalah bunyi....
- infrasonik
  - audiosonik
  - ultrasonik
  - supersonik

Setelah kamu menyelesaikan soal evaluasi mandiri, silahkan kamu mencocokkan jawaban yang telah kamu jawab dengan kunci jawaban yang tersedia di bagian belakang modul ini.

### Hitunglah perolehan nilai mu

$$N = \frac{\text{---}}{\text{---}} \times 100\%$$

### Informasi Penskoran

Hitunglah skor yang kamu peroleh dengan rumus seperti dibawah ini:

$$N = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100\%$$

### Catatan:

Jika nilai kamu kurang dari 70 maka sebaiknya kamu mengulang kembali materi yang dianggap masih belum dikuasai. Jika nilai kamu lebih dari 70 maka kamu bisa melanjutkan ke materi selanjutnya.

Nilai

.....

(tulislah nilai mu di sini)

*"Jangan berpikir hidup akan mudah, jika belajar saja masih susah"*

## Rangkuman Materi

- Getaran merupakan gerak bolak balik melalui titik kesetimbangannya yang energinya akan merambat dalam bentuk gelombang.
- Gelombang-gelombang yang berbeda dapat memiliki periode, frekuensi dan panjang gelombang yang berbeda.
- Berdasarkan arah rambatnya, gelombang dibedakan menjadi gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambatnya tegak lurus dengan arah getarnya. Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah rambatnya sejajar dengan arah getarnya.
- Mendengar adalah kemampuan untuk mendeteksi vibrasi mekanis yang disebut suara. Organ pendengaran pada manusia adalah telinga yang berfungsi menangkap gelombang suara dan memberikan rangsang pada sel saraf untuk diterjemahkan di otak. Telinga manusia dibagi menjadi 3 area, yaitu telinga luar, telinga tengah dan telinga dalam.
- Telinga manusia mampu mendengar bunyi dengan frekuensi 20 – 20.000 Hz yang disebut bunyi audiosonik. Beberapa hewan dapat mendengar bunyi yang frekuensi di bawah 20 Hz yang disebut bunyi infrasonik dan bunyi dengan frekuensi di atas 20.000 Hz yang disebut bunyi ultrasonik.
- Resonansi adalah peristiwa ikut bergetarnya suatu benda karena benda lain yang memiliki frekuensi sama bergetar disekitarnya.
- Sonar merupakan suatu sistem penggunaan gelombang ultrasonik untuk menaksirkan ukuran, bentuk, atau kedalaman yang biasa dipakai di kapal untuk hewan tertentu seperti kelelawar dan lumba-lumba.



## UJI KOMPETENSI

Ayo! Uji kemampuanmu terhadap materi yang sudah kamu pelajari dalam materi sebelumnya.

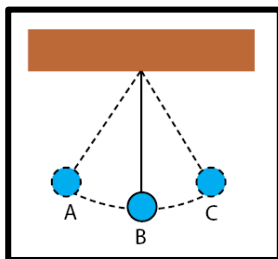


### Soal Pilihan Ganda

Pilihlah jawaban yang paling tepat dan benar!

1. Peristiwa dibawah ini yang menunjukkan gejala getaran adalah....
  - a. gerak naik turunnya sebuah benda pada pegas yang ditarik ke bawah kemudian dilepaskan
  - b. gerak senar gitar yang dipetik
  - c. ayunan pada bandul
  - d. gerakan jarum jam

Untuk menjawab soal nomor 2 sampai dengan nomor 6, perhatikan gambar



dibawah ini!

2. Apabila bandul bergerak dari A ke C memerlukan waktu  $\frac{1}{40}$  sekon, maka periode ayunan ini adalah ... sekon
  - a.  $\frac{1}{20}$
  - b.  $\frac{1}{40}$
  - c.  $\frac{1}{60}$
  - d.  $\frac{1}{80}$
3. Suatu getaran memiliki periode 2 sekon artinya....
  - a. 1 getaran memerlukan waktu 2 sekon
  - b. 2 getaran memerlukan waktu 2 sekon
  - c. 1 getaran memerlukan waktu 1 sekon



- d. 2 getaran memerlukan waktu 1 sekon
4. Jika tali yang digunakan untuk mengikat bandul diperpanjang, maka ....
    - a. periode semakin besar
    - b. jumlah getaran semakin banyak
    - c. periode dan frekuensi tetap
    - d. periode dan frekuensi semakin kecil
  5. Jika berat bandul semakin besar maka ....
    - a. jumlah getaran semakin banyak
    - b. periode dan frekuensi semakin kecil
    - c. periode semakin besar
    - d. periode dan frekuensi tetap
  6. Waktu yang dibutuhkan bandul untuk bergerak dari A-B-C adalah 4 s, berarti ....
    - a. frekuensinya 4 hz
    - b. periodenya 4 s
    - c. frekuensinya 8 hz
    - d. periodenya 8 s
  7. Berikut ini ciri-ciri yang dimiliki benda melakukan getaran,kecuali ....
    - a. periode
    - b. titik kesetimbangan
    - c. frekuensi
    - d. amplitudo
  8. Sebuah bandul dalam 60 sekon dapat melakukan 1500 getaran maka frekuensinya adalah ....
    - a. 0,04 Hz
    - b. 2,5 Hz
    - c. 25 Hz
    - d. 40 Hz
  9. Periode getaran sebuah ayunan sederhana ketika amplitudonya 2,5 cm adalah 1 sekon. Jika ayunan sederhana diberi amplitudonya 5 cm, maka periode getarannya adalah ....
    - a. 1 sekon
    - b. 2 sekon



- c. 2,5 sekon
- d. 5 sekon

10. Percobaan ayunan bandul sederhana

Panjang tali	Waktu	Periode	Frekuensi
10 cm	9 s	0,09 s	1,11 Hz
20 cm	12 s	0,12 s	0,83 Hz
30 cm	15 s	0,15 s	0,67 Hz

Berdasarkan hasil percobaan seperti tabel diatas, pernyataan berikut ini yang benar adalah....

- a. periode tidak bergantung pada panjang tali
  - b. semakin panjang tali yang digunakan, maka waktunya semakin lama
  - c. frekuensi tidak bergantung pada panjang tali
  - d. periode dan frekuensi tidak bergantung pada panjang tali
11. Contoh gelombang longitudinal adalah....
- a. bunyi
  - b. cahaya
  - c. tali
  - d. elektromagnetik
12. Gelombang yang arah rambatnya tegak lurus terhadap getarannya adalah....
- a. gelombang getar
  - b. gelombang usikan
  - c. gelombang transversal
  - d. gelombang longitudinal
13. Jarak yang ditempuh satu gelombang disebut....
- a. frekuensi gelombang
  - b. panjang gelombang
  - c. amplitudo gelombang
  - d. periode gelombang
14. Selama menjalar dari satu tempat ke tempat lain, gelombang memindahkan....
- a. getaran
  - b. zat perantara



- c. gelombang
  - d. energi
15. Jarak AB 25 cm, maka panjang gelombangnya sebesar....
- a. 2,5 cm
  - b. 10 cm
  - c. 12,5 cm
  - d. 25 cm
16. Pada permukaan air yang dijatuhkan batu, akan terbentuk riak gelombang. Jenis gelombang yang terbentuk adalah....
- a. gelombang transversal
  - b. gelombang longitudinal
  - c. gelombang berdiri
  - d. gelombang elektromagnetik
17. Pada tanggal 25 Desember 2006 tsunami terjadi di Daerah Istimewa Nangroe Aceh Darussalam, banyak korban jiwa berjatuhan dan kerusakan terparah akibat tsunami terjadi di daerah tepi laut. Hal ini menunjukkan bahwa....
- a. gelombang dapat dipantulkan oleh dinding
  - b. gelombang hanya dapat merambat melalui air
  - c. gelombang adalah salah satu bentuk energi
  - d. gelombang mempunyai frekuensi yang tinggi.
18. Pegas yang ditekan kemudian dilepaskan dapat juga menimbulkan gelombang. Gelombang yang terjadi adalah....
- a. gelombang longitudinal
  - b. gelombang transversal
  - c. gelombang elektromagnetik
  - d. gelombang tekanan
19. Bila sebuah tali yang panjangnya 2 m membentuk 5 gelombang, maka panjang tali geombangnya adalah....
- a. 2 cm
  - b. 40 cm
  - c. 2 m
  - d. 40 m



20. Perbedaan gelombang elektromagnetik dengan gelombang mekanik adalah
- gelombang mekanik memerlukan medium sedangkan gelombang elektromagnetik tidak memerlukannya
  - gelombang elektromagnetik memerlukan medium sedangkan gelombang mekanik tidak memerlukan
  - gelombang elektromagnetik dapat merambat sedangkan gelombang mekanik tidak dapat
  - gelombang mekanik dapat merambat sedangkan gelombang elektromagnetik tidak dapat
21. Salah satu resonansi bunyi yang bermanfaat adalah
- suara petasan yang menggetarkan gendang telinga
  - deru pesawat yang menggetarkan kaca rumah
  - kaca jendela yang pecah ketika truk melintas di sampingnya
  - udara pada bagian bawah gitar yang ikut bergetar ketika gitar di petik
22. Perhatikan hewan berikut:
- Hiu
  - Lumba-Lumba
  - Paus
  - Kelelawar
- Hewan yang memanfaatkan sonar untuk menentukan lokasi antara lain
- 1, 2 dan 3
  - 2, 3 dan 4
  - 1, 3 dan 4
  - 1, 2 dan 4
23. Gelombang bunyi dimanfaatkan manusia dalam berbagai kegiatan. Gelombang bunyi yang digunakan berfrekuensi lebih besar dari 20.000 Hz. Di bidang kesehatan, gelombang ultrasonik diarahkan ke dalam tubuh, kemudian dipantulkan oleh organ dalam tubuh, misalnya organ dan tulang. Teknologi yang digunakan dikenal dengan nama....
- ultrasonik
  - ultrasonografi
  - sonar
  - sonifikasi



24. Perhatikan peristiwa berikut.

- 1) Suara bom menyebabkan kaca pecah
- 2) Andi bermain ayunan
- 3) Sarah melakukan USG kehamilan
- 4) Truk melintas menyebabkan lantai bergetar

Manakah yang termasuk peristiwa resonansi?

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

25. Telinga manusia normal mampu mendengar bunyi yang memiliki frekuensi....

- a. kurang dari 20 Hz
- b. kurang dari 20.000 Hz
- c. antara 20 – 20.000 Hz
- d. lebih dari 20.000 Hz

26. Pada saat mendengar suara yang sangat keras, sebaiknya kita membuka mulut. Tujuan dari tindakan tersebut adalah....

- a. dapat bernapas lega
- b. tekanan udara telinga tengah sama dengan telinga luar
- c. suara dapat masuk ke rongga mulut
- d. gelombang suara keras terpecah masuk ke dalam tubuh

27. Pada saat Angga menaiki sepeda motor di jalan raya berpapasan dengan ambulan yang membunyikan sirene. Ketika Angga tepat berpapasan dengan ambulan, sirene terdengar keras.

Hal ini menunjukkan bahwa....

- a. frekuensi sirene semakin rendah ketika berdekatan dengan angga
- b. cepat rambat bunyi semakin tinggi ketika berdekatan dengan angga
- c. frekuensi sirene semakin tinggi ketika berdekatan dengan angga
- d. cepat rambat bunyi semakin rendah ketika berdekatan dengan angga



28. Suatu benda menghasilkan getaran 3000 kali dalam waktu 5 menit. Berdasarkan data tersebut, bunyi yang dihasilkan dapat didengarkan oleh kelompok-kelompok tertentu. Pernyataan yang benar tentang deskripsi tersebut adalah....
- seluruh hewan dan manusia bisa mendengarkan
  - hanya kelelawar, anjing dan lumba-lumba yang bisa mendengarkan
  - hanya manusia yang bisa mendengarkan
  - hanya anjing dan jangkrik yang bisa mendengarkan
29. Gaung adalah bunyi pantul yang terdengar hampir bersamaan dengan bunyi asli, sehingga bersifat mengganggu. Gaung dapat diatasi dengan cara ....
- menyesuaikan frekuensi sumber bunyi
  - melapisi dinding dengan zat pemantul yang baik
  - melapisi dinding dengan zat yang dapat meredam bunyi
  - menurunkan tinggi nada
30. Kuat lemahnya bunyi tergantung pada....
- frekuensi
  - resonansi
  - amplitudo
  - jarak





**Soal Essay**

1. Apakah yang dimaksud dengan frekuensi getaran?

.....  
.....  
.....  
.....

2. Gelombang bunyi merambat 100 m dengan periode 2 s, maka cepat rambatnya adalah ... m/s

.....  
.....  
.....  
.....

3. Sebutkan sifat-sifat bunyi!

.....  
.....  
.....  
.....

4. Jelaskan pengaruh frekuensi dan amplitudo terhadap bunyi!

.....  
.....  
.....  
.....

5. Apa yang dimaksud dengan resonansi?

.....  
.....  
.....  
.....



## Daftar Rujukan

- Kurniawati, Yati, dkk. (2020). Modul Pembelajaran Jarak Jauh Pada Masa Pandemi Covid-19 Untuk Jenjang SMP. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI
- Mulyaningsih, Sri. 2004. Getaran dan Gelombang. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Navila, Q. A. (2017). *Pengembangan modul pembelajaran fisika materi getaran dan gelombang, bunyi dan cahaya kelas VIII SMP/MTs Berbasis unity of sciences* (Doctoral dissertation, UIN Walisongo).
- Shayan, Hilmanudin. 2019. Getaran, Gelombang dan Bunyi. SMP Nurul Fajri Weragati-Palrasah
- Utomo, Pristiadi. 2011. Fisika Kelas VIII Getaran dan Gelombang.
- Zubaidah, Siti, dkk. (2017). Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam SMP Kelas VIII. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan



**Kunci Jawaban**

EVALUASI MANDIRI

**GETARAN**

- |      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| 1. A | 6. B  | 11. B | 16. B |
| 2. A | 7. A  | 12. B | 17. A |
| 3. A | 8. C  | 13. B | 18. B |
| 4. B | 9. A  | 14. A | 19. B |
| 5. A | 10. D | 15. C | 20. C |

**GELOMBANG**

- |      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| 1. B | 6. B  | 11. A | 16. B |
| 2. B | 7. B  | 12. A | 17. D |
| 3. C | 8. D  | 13. D | 18. C |
| 4. C | 9. B  | 14. D | 19. B |
| 5. C | 10. A | 15. A | 20. B |

**BUNYI**

- |      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| 1. B | 6. B  | 11. B | 16. A |
| 2. D | 7. D  | 12. B | 17. D |
| 3. D | 8. D  | 13. C | 18. B |
| 4. A | 9. A  | 14. C | 19. A |
| 5. C | 10. D | 15. B | 20. C |

**Kunci Jawaban**UJI KOMPETENSI**Pilihan Ganda**

- |      |      |       |       |       |       |
|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C | 1. D | 6. A  | 11. A | 16. D | 21. B |
| 2. A | 2. B | 7. C  | 12. C | 17. B | 22. B |
| 3. A | 3. C | 8. B  | 13. A | 18. B | 23. B |
| 4. A | 4. A | 9. D  | 14. B | 19. B | 24. C |
| 5. D | 5. D | 10. B | 15. A | 20. C | 25. C |

**Essay**

1. Frekuensi getaran adalah banyaknya getaran dalam satu detik
2. 50 m/s
3. Sifat Bunyi:
  - a. Tidak bisa merambat pada ruang hampa
  - b. Kecepatan rambatnya dipengaruhi oleh kerapatan medium perambatannya (padat, cair dan gas). Paling cepat pada medium yang kerapatannya tinggi.
  - c. Dapat mengalami resonansi dan pemantulan
4. Amplitudo mempengaruhi kuat lemahnya bunyi, semakin besar amplitudo getaran sumber bunyi, semakin keras bunyi yang dihasilkan. Sebaliknya, semakin kecil amplitudo getaran sumber bunyi, semakin lemah bunyi yang dihasilkan.
5. Resonansi adalah proses bergetarnya suatu benda dikarenakan ada benda lain yang bergetar.

## Biodata Penulis



### DATA PRIBADI

Nama : Ditha Ramadhanti  
TTL : Indramayu, 13 Desember 1999  
Asal : Indramayu, Jawa Barat  
Prodi : S1 Pendidikan IPA  
Jurusan : Fisika dan Pengajaran IPA  
Email : ditha.ramadhanti@gmail.com

### RIWAYAT PENDIDIKAN

- 2005 – 2011 SD Negeri Sukaslamet IV
- 2011 – 2014 SMP Negeri 1 Kroya
- 2014 – 2017 SMA Negeri 1 Indramayu
- 2017 – 2021 Universitas Pendidikan Ganesha

### PENELITIAN

- Pengembangan Modul IPA Berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi

### Scan Barcode Aplikasi



Modul ini dilengkapi *marker* yang terintegrasi dengan aplikasi *Augmented Reality*. Untuk menggunakannya harus menginstal aplikasinya terlebih dahulu.

#### Cara Instal Aplikasi *Augmented Reality* :

1. Scan kode QR di bawah ini menggunakan kamera handphone
2. Maka akan diarahkan ke [bit.ly](https://bit.ly) yang berisi link aplikasi AR MODUL IPA.
3. Kemudian download dan instal.

# MODUL IPA

Untuk SMP/MTs  
Kelas VIII/Semester II

BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY*



Modul IPA ini disusun secara praktis, efektif, dan menarik untuk pembelajaran siswa secara mandiri. Modul IPA ini didukung oleh aplikasi *Augmented Reality*, di beberapa gambar tersedia icon kamera yang menunjukkan bahwa gambar tersebut dilengkapi dengan Aplikasi *Augmented Reality*. Arahkan kamera melalui aplikasi yang telah di instal, maka objek akan terlihat lebih nyata. Sehingga sangat memberi manfaat bagi siswa untuk belajar IPA khususnya materi Getaran, Gelombang dan Bunyi.

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

2021



## RIWAYAT HIDUP



Ditha Ramadhanti lahir di Indramayu pada tanggal 13 Desember 1999. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak Tarwin Andi Gunawan dan Ibu Ni Nyoman Supartini. Penulis berkebangsaan Indonesia dan beragama Islam. Kini penulis beralamat di Blok Karang Malang Desa Sukaslamet RT 26 RW 07 Kecamatan Kroya, Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri Sukaslamet IV dan lulus pada tahun 2011. Kemudian penulis melanjutkan di SMP Negeri 1 Kroya dan lulus pada tahun 2014. Pada tahun 2017, penulis lulus dari SMA Negeri 1 Indramayu dan melanjutkan ke Program Studi S1 Pendidikan IPA di Universitas Pendidikan Ganesha. Pada semester akhir tahun 2021 penulis telah menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul IPA berbantuan *Augmented Reality* pada Materi Getaran, Gelombang dan Bunyi”. Selanjutnya, mulai dari tahun 2021 sampai dengan penulisan skripsi ini, penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan IPA di Universitas Pendidikan Ganesha.

