

LAMPIRAN 1

STUDI PENDAHULUAN

- 1.1 Lembar Pedoman Wawancara
- 1.2 Laporan Hasil Wawancara
- 1.3 Analisis Kebutuhan Melalui Kuisisioner untuk Guru IPA
- 1.4 Peta Kompetensi Materi
- 1.5 Peta Konsep Materi
- 1.6 Spesifikasi Tujuan Pembelajaran
- 1.7 Lembar Angket Penggunaan Perangkat Teknologi Komunikasi oleh Peserta Didik
- 1.8 Analisis Kuisisioner Peserta Didik terhadap Penggunaan Perangkat Teknologi Komunikasi
- 1.9 Hasil Kuisisioner Peserta Didik terhadap Penggunaan Perangkat Teknologi Komunikasi

**LEMBAR PEDOMAN WAWANCARA
PENELITIAN PENDAHULUAN**

1. Apakah pembelajaran IPA di sekolah telah menerapkan Kurikulum 2013?
2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran IPA di kelas Bapak/ Ibu? Apakah sudah sesuai dengan tuntutan dalam Kurikulum 2013?
3. Apakah Bapak/ Ibu tetap membutuhkan tambahan bahan ajar untuk mendukung sumber belajar buku Siswa Kurikulum 2013 dari Pemerintah? Berapakah sumber belajar tambahan yang digunakan?
4. Apakah Bapak/ Ibu sudah memanfaatkan TI dalam pembelajaran IPA di kelas?
5. Bagaimana tanggapan dari peserta didik terkait penggunaan TI dalam pembelajaran? Apakah hal tersebut dapat mendukung pencapaian hasil belajar yang baik?
6. Apakah fasilitas TI di sekolah juga mendukung langkah Bapak/ Ibu dalam memanfaatkan TI dalam pembelajaran?
7. Apakah di sekolah ini tersedia fasilitas *wifi* yang dapat diakses oleh peserta didik?
8. Apakah anak diperbolehkan membawa laptop/smartphone di sekolah? Apakah ada laboratorium komputer di sekolah?
9. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu mengenai keterampilan peserta didik dalam memanfaatkan TI di dalam mendukung pengerjaan tugas yang diberikan/ dalam pembelajaran?

LAPORAN HASIL WAWANCARA

Narasumber : Drs. Sudirman, M. Pd. (Guru IPA SMP N 6 Temanggung)

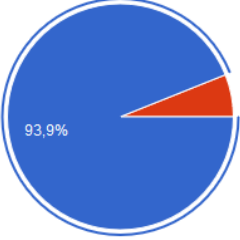
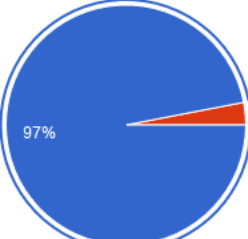
Hari,tanggal : Senin, 6 Agustus 2018

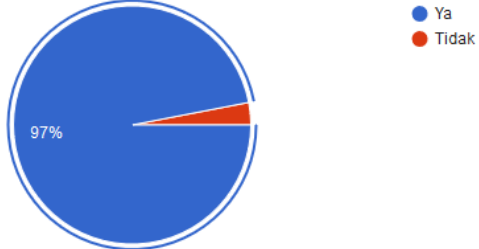
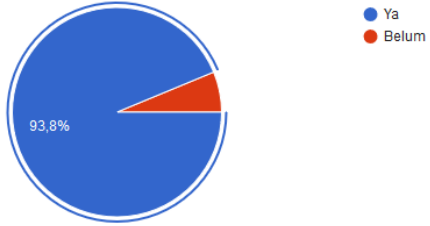
1	<i>Apakah pembelajaran IPA di sekolah Bapak telah menerapkan Kurikulum 2013?</i>
	Ya, pembelajaran IPA di sekolah ini telah sesuai dengan acuan di dalam Kurikulum 2013. Kami telah menerapkan Kurikulum 2013 sejak tahun 2014, dimulai dari kelas 7 terlebih dahulu.
2	<i>Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran IPA di kelas Bapak? Apakah sudah sesuai dengan tuntutan dalam Kurikulum 2013?</i>
	Pelaksanaan pembelajaran IPA di kelas 8 menurut Bapak sudah sesuai dengan tuntutan K. 13, namun belum optimal. Bapak menggunakan buku guru dan buku siswa untuk mata pelajaran IPA K. 13 edisi revisi 2017. Peserta didik melakukan kegiatan-kegiatan yang sesuai dengan buku siswa. Namun terkadang pelaksanaan pembelajaran tersebut belum optimal karena untuk melaksanakan semua kegiatan membutuhkan waktu yang lebih daripada waktu yang dialokasikan. Solusinya, Bapak memilihkan kegiatan yang penting dan perlu dilakukan oleh peserta didik dan mendukung penguasaan konsep serta keterampilan peserta didik.
3	<i>Apakah Bapak tetap membutuhkan tambahan bahan ajar untuk mendukung sumber belajar buku Siswa Kurikulum 2013 dari Pemerintah? Berapakah sumber belajar tambahan yang digunakan?</i>
	Iya tentu saja. Buku Siswa memuat banyak kegiatan, namun menurut saya belum lengkap dalam memuat konsep, penjelasan materi, dan latihan soal, sehingga perlu didukung sumber belajar yang lain. Peserta didik menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik dari Intan Pariwara yang sudah sesuai dengan materi di dalam K.13. Sumber belajar yang lain seperti buku IPA, Bapak membebaskan peserta didik untuk memilihnya, yang penting sesuai dengan materi yang sedang dipelajari.
4	<i>Apakah Bapak sudah memanfaatkan TI dalam pembelajaran IPA di kelas?</i>
	Pemanfaatan TI dalam pembelajaran IPA di kelas Bapak sudah pernah dilakukan, tapi tidak secara terus menerus. Bapak memanfaatkan proyektor, slide presentasi, dan video untuk memudahkan menjelaskan konsep yang perlu didukung secara adiovisual.
5	<i>Bagaimana tanggapan dari peserta didik terkait penggunaan TI dalam pembelajaran? Apakah hal tersebut dapat mendukung pencapaian hasil belajar yang baik?</i>
	Peserta didik sangat antusias dengan penggunaan TI di dalam kelas. Pemanfaatan TI di dalam kelas memberikan pengalaman belajar yang lebih kaya bagi peserta didik, meskipun terkadang belum semua peserta didik dapat berkonsentrasi secara penuh ketika Bapak menggunakan TI di kelas, misalnya saat menayangkan video pembelajaran, terdapat anak-anak yang bercerita dengan temannya dan tidak memperhatikan video tersebut.

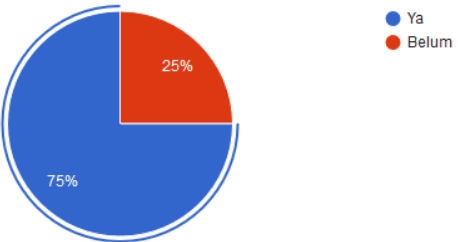
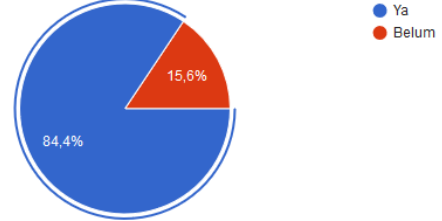
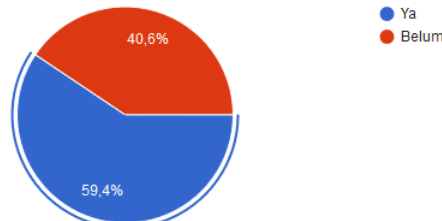
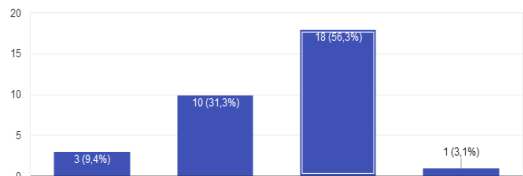
6	<i>Apakah fasilitas TI di sekolah juga mendukung langkah Bapak dalam memanfaatkan TI dalam pembelajaran?</i>
	Iya, fasilitas di sekolah terutama terkait dengan TI sudah sangat mendukung. Sekolah menyediakan beberapa proyektor untuk dapat dimanfaatkan oleh guru dalam mendukung proses pembelajaran. Proyektor tidak permanen terpasang di kelas karena alasan keamanan.
7	<i>Apakah di sekolah tersedia fasilitas wifi yang dapat diakses oleh peserta didik?</i>
	Sekolah menyediakan fasilitas Wifi untuk guru dan tenaga tata usaha. Peserta didik dapat memanfaatkan wifi ketika mereka mengikuti kegiatan pembelajaran atau simulasi ujian nasional berbasis komputer.
8	<i>Apakah anak diperbolehkan membawa laptop/smartphone di sekolah? Apakah ada laboratorium komputer di sekolah?</i>
	Peserta didik di sekolah ini tidak boleh membawa hp/smartphone kecuali sudah ada izin terlebih dahulu dari pihak sekolah. Untuk laptop diperbolehkan, namun karena alasan keamanan, tidak setiap hari peserta didik membawa laptop. Tidak semua anak memiliki laptop, sehingga yang membawa hanyalah anak-anak yang memiliki laptop saja.
9	<i>Bagaimana pendapat Bapak mengenai keterampilan peserta didik dalam memanfaatkan TI dalam mendukung pengerjaan tugas yang diberikan/dalam pembelajaran?</i>
	Bapak merasa anak-anak sekarang sudah sangat baik dalam memanfaatkan TI. Mereka cepat sekali dalam belajar. Dalam pengerjaan tugas, mereka sudah dapat memanfaatkan internet dan dapat membuat laporan yang bagus. Dalam pembelajaran, Bapak rasa memang peserta didik masih belum ikut terlibat aktif karena hanya guru yang memanfaatkan TI di dalam kelas untuk membantu penyampaian materi.

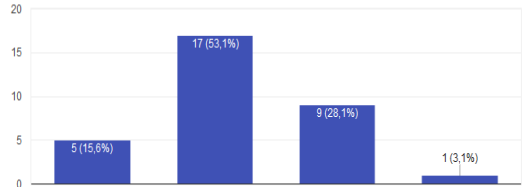
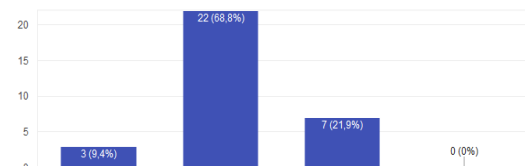
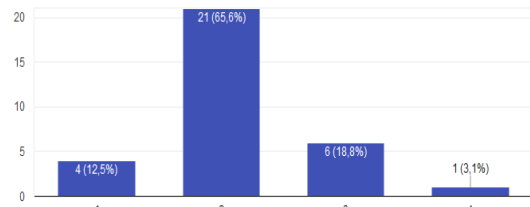
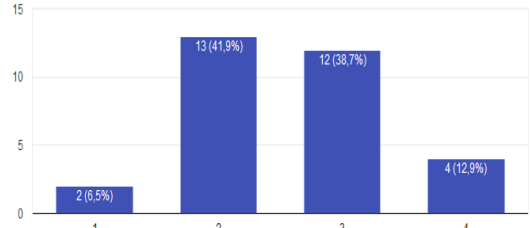
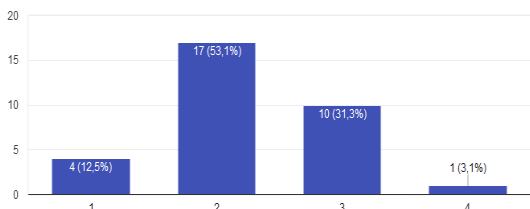
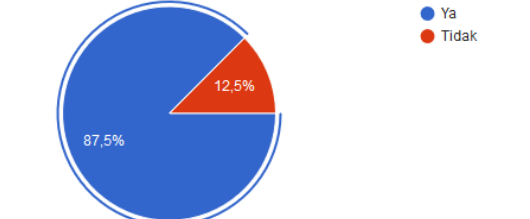
ANALISIS KEBUTUHAN MELALUI KUISIONER GURU

Jumlah responden: 32 guru IPA

No	Pertanyaan Kuisisioner	Jawaban Responden
1	Apakah dalam proses pembelajaran IPA di kelas, Bapak/ Ibu Guru menggunakan Buku Siswa dan Buku Guru Kurikulum 2013 (edisi belum revisi/ edisi revisi) dari Pemerintah?	 <p>● Ya ● Tidak</p>
2	Apakah keberadaan Buku Siswa IPA Kurikulum 2013 membantu pelaksanaan proses pembelajaran IPA di kelas?	 <p>● Ya ● Tidak</p>
3	Apakah kegiatan ' <i>Ayo Kita Lakukan</i> ' di dalam Buku Siswa IPA Kurikulum 2013 sudah Bapak/ Ibu Guru laksanakan di kelas?	 <p>● Ya ● Belum</p>
4	Apakah Bapak/ Ibu Guru menggunakan bahan ajar pendukung (suplemen bahan ajar) kegiatan pembelajaran IPA (seperti lembar kerja peserta didik, buku referensi, atau modul) di kelas?	 <p>● Ya ● Tidak</p>
5	Suplemen bahan ajar apa yang Bapak/ Ibu Guru gunakan:	Diktat/ Lembar Kerja Peserta Didik dari MGMP, LKS (disusun mandiri oleh guru), buku referensi dari penerbit (baik KTSP/ Kurikulum 2013), buku praktikum.

6	(Apabila ada) apakah suplemen bahan ajar yang sudah ada di sekolah membantu Bapak/ Ibu dalam melaksanakan proses pembelajaran?	 <p>● Ya ● Tidak</p>
7	Suplemen bahan ajar seperti apakah yang diharapkan hadir di sekolah oleh Bapak/ Ibu Guru untuk membantu proses pembelajaran IPA:	<p>Kontekstual</p> <p>Menerapkan pendekatan saintifik yang terarah dan mudah dipahami oleh peserta didik</p> <p>Dapat membantu dalam menyampaikan materi yang banyak dengan adanya keterbatasan waktu di sekolah</p> <p>Memuat informasi secara lengkap dan dilengkapi dengan gambar yang menarik</p> <p>Memuat cakupan konsep yang mendalam</p> <p>Mendukung pembelajaran baik online maupun offline</p> <p>Mudah digunakan</p> <p>Memuat lembar kerja peserta didik yang sederhana (dapat dilakukan dalam keadaan tanpa alat laboratorium), memuat soal evaluasi yang cukup</p> <p>Media yang multi interaktif</p> <p>Meningkatkan minat belajar peserta didik</p> <p>Sesuai dengan kearifan lokal di lingkungan peserta didik</p> <p>Dapat meluruskan miskonsepsi yang sering terjadi</p> <p>Mendukung cara berpikir kritis peserta didik</p>
8	Apakah Bapak/ Ibu Guru sudah menerapkan model pembelajaran yang mendukung pendekatan saintifik dalam pembelajaran IPA?	 <p>● Ya ● Belum</p>
9	(Apabila sudah) sebutkan salah satu model pembelajaran yang Bapak/ Ibu Guru pernah terapkan dalam pembelajaran IPA dan mengapa Bapak/ Ibu memilihnya?	<p>Discovery learning, problem based learning, kooperatif learning, scientific learning, eksperimen, group investigation, STAD, inquiry learning, project based learning.</p> <p>Alasan: Melibatkan peserta didik,sesuai dengan tema pembelajaran, membuat peserta didik mandiri, tidak menyita waktu, membuat peserta didik lebih memahami materi, dapat menghasilkan produk, mengaktifkan peserta didik dalam menemukan konsep, melatih kreatifitas dan cara berpikir kritis peserta didik, meningkatkan keterampilan proses sains.</p>

10	Proses pembelajaran IPA mendukung penguasaan Keterampilan Proses Sains (KPS). Apakah penguasaan KPS oleh peserta didik telah didukung melalui kegiatan-kegiatan di dalam Buku Siswa IPA Kurikulum 2013?	 <p>● Ya ● Belum</p>
11	KPS terdiri dari keterampilan dasar dan terintegrasi. Berdasarkan penilaian Bapak/ Ibu Guru, KPS dasar yang masih perlu untuk ditingkatkan pada diri peserta didik, yaitu keterampilan: [pilihan boleh lebih dari 1]	Menyimpulkan (inferring) [84,4%], memprediksi (predicting) [78,1%], mengkomunikasikan (communicating) [68,8%].
12	KPS terdiri dari keterampilan dasar dan terintegrasi. Berdasarkan penilaian Bapak/ Ibu Guru, KPS terintegrasi yang masih perlu untuk ditingkatkan pada diri peserta didik, yaitu keterampilan: [pilihan boleh lebih dari 1]	Mendesain penyelidikan (84,4%), menyajikan data dalam bentuk grafik/ visual lainnya (71,9%), dan mengidentifikasi variabel (65,6%).
13	Apakah Bapak/ Ibu Guru telah memanfaatkan ICT di dalam proses pembelajaran IPA?	 <p>● Ya ● Belum</p>
14	Manakah bentuk ICT yang sering Bapak/ Ibu Guru gunakan dalam membantu proses pembelajaran IPA? [pilihan boleh lebih dari 1]	Menggunakan PPT (96,8%), video/ animasi pembelajaran (77,4%), dan menggunakan internet (54,8%).
15	Apakah peserta didik sudah terlibat aktif dalam menggunakan ICT di dalam proses pembelajaran IPA?	 <p>● Ya ● Belum</p>
16	Bagaimana keterampilan peserta didik dalam mengakses informasi dari berbagai sumber terutama melalui internet/ sumber digital?	

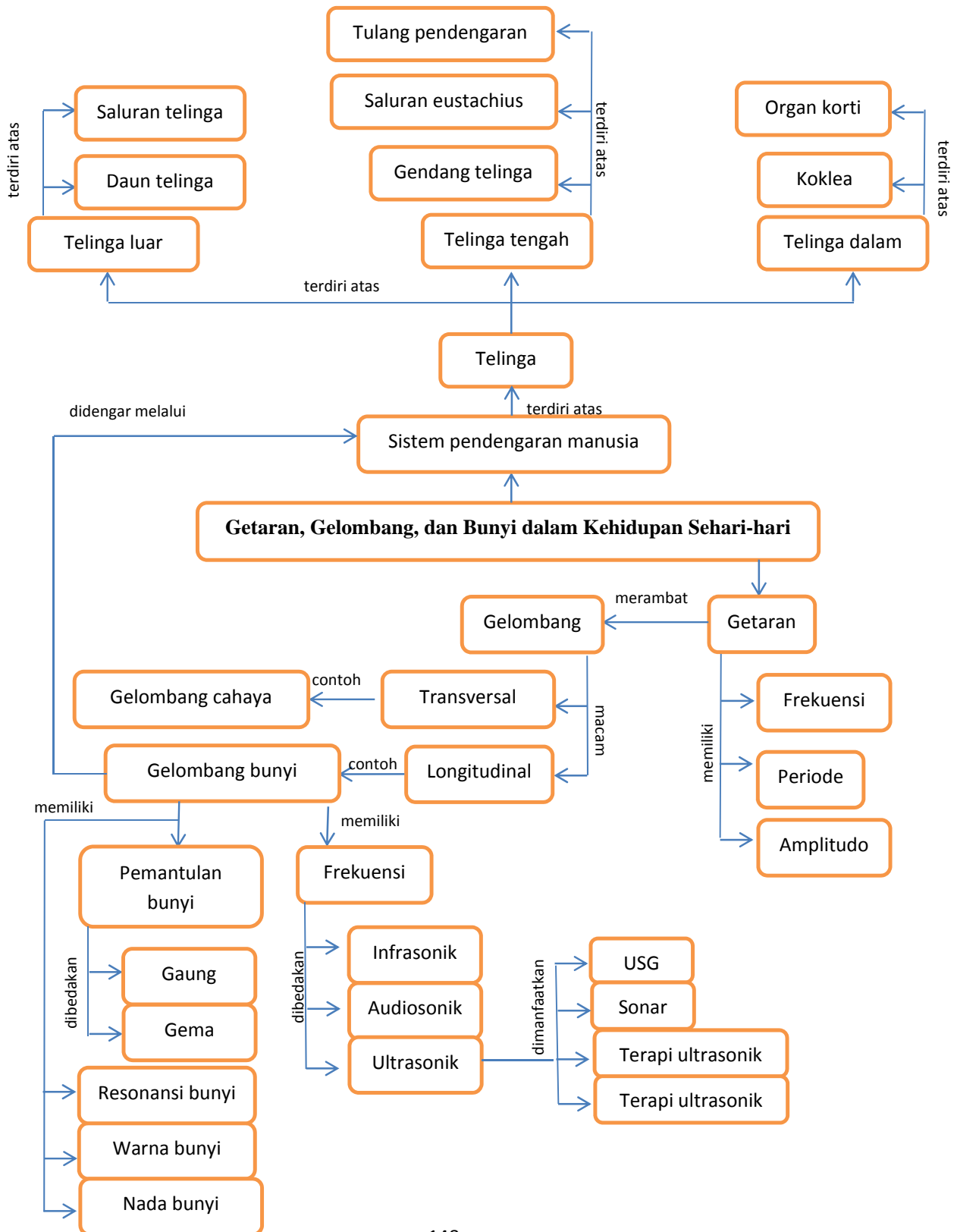
17	Bagaimana keterampilan peserta didik dalam mengelola informasi, misalnya menyimpan file, membuka kembali file, atau mengubah informasi elektronik ke dalam bentuk grafik/bentuk visual lainnya?	 <table border="1" data-bbox="927 300 1453 485"> <thead> <tr> <th>Rating</th> <th>Number of Students</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5</td> <td>15.6%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>17</td> <td>53.1%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>9</td> <td>28.1%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1</td> <td>3.1%</td> </tr> </tbody> </table>	Rating	Number of Students	Percentage	1	5	15.6%	2	17	53.1%	3	9	28.1%	4	1	3.1%
Rating	Number of Students	Percentage															
1	5	15.6%															
2	17	53.1%															
3	9	28.1%															
4	1	3.1%															
18	Bagaimana kemampuan peserta didik dalam membedakan dan menilai kebenaran dari berbagai informasi yang telah mereka dapatkan?	 <table border="1" data-bbox="927 514 1453 678"> <thead> <tr> <th>Rating</th> <th>Number of Students</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3</td> <td>9.4%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>22</td> <td>68.8%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>7</td> <td>21.9%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Rating	Number of Students	Percentage	1	3	9.4%	2	22	68.8%	3	7	21.9%	4	0	0%
Rating	Number of Students	Percentage															
1	3	9.4%															
2	22	68.8%															
3	7	21.9%															
4	0	0%															
19	Bagaimana kemampuan peserta didik dalam menggunakan ICT untuk mendukung ide, gagasan, atau produk yang mereka ciptakan?	 <table border="1" data-bbox="927 714 1453 919"> <thead> <tr> <th>Rating</th> <th>Number of Students</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4</td> <td>12.5%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>21</td> <td>65.6%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>6</td> <td>18.8%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1</td> <td>3.1%</td> </tr> </tbody> </table>	Rating	Number of Students	Percentage	1	4	12.5%	2	21	65.6%	3	6	18.8%	4	1	3.1%
Rating	Number of Students	Percentage															
1	4	12.5%															
2	21	65.6%															
3	6	18.8%															
4	1	3.1%															
20	Bagaimana keterampilan peserta didik dalam menggunakan ICT untuk mendukung komunikasi dan kerjasama kelompok (misalnya menggunakan jejaring sosial)?	 <table border="1" data-bbox="927 947 1453 1173"> <thead> <tr> <th>Rating</th> <th>Number of Students</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>6.5%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>13</td> <td>41.9%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12</td> <td>38.7%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>12.9%</td> </tr> </tbody> </table>	Rating	Number of Students	Percentage	1	2	6.5%	2	13	41.9%	3	12	38.7%	4	4	12.9%
Rating	Number of Students	Percentage															
1	2	6.5%															
2	13	41.9%															
3	12	38.7%															
4	4	12.9%															
21	Bagaimana kepekaan peserta didik dalam menggunakan internet secara bertanggung jawab dan aman?	 <table border="1" data-bbox="927 1203 1453 1409"> <thead> <tr> <th>Rating</th> <th>Number of Students</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4</td> <td>12.5%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>17</td> <td>53.1%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10</td> <td>31.3%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1</td> <td>3.1%</td> </tr> </tbody> </table>	Rating	Number of Students	Percentage	1	4	12.5%	2	17	53.1%	3	10	31.3%	4	1	3.1%
Rating	Number of Students	Percentage															
1	4	12.5%															
2	17	53.1%															
3	10	31.3%															
4	1	3.1%															
22	Menurut Bapak/ Ibu Guru apakah materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari membutuhkan ICT sebagai media pembantu dalam proses pembelajarannya?	 <table border="1" data-bbox="927 1465 1453 1682"> <thead> <tr> <th>Response</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ya</td> <td>87.5%</td> </tr> <tr> <td>Tidak</td> <td>12.5%</td> </tr> </tbody> </table>	Response	Percentage	Ya	87.5%	Tidak	12.5%									
Response	Percentage																
Ya	87.5%																
Tidak	12.5%																
23	(Apabila Ya) media ICT seperti apakah yang Bapak/ Ibu Guru sarankan untuk mendukung proses pembelajaran materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari?	Animasi, Simulasi (macromedia flash), PPT, dan video.															

**PETA KOMPETENSI
MATERI GETARAN, GELOMBANG, DAN BUNYI
DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI**

Komponen	Deskripsi
Kompetensi Inti (KI)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya. 2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong, santun, percaya diri dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya. 3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata. 4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.
Kompetensi Dasar (KD)	<ol style="list-style-type: none"> 3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan. 4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi.
Indikator Pencapaian Kompetensi	<ol style="list-style-type: none"> 3.11.1 Menjelaskan pengertian getaran 3.11.2 Menganalisis hubungan antara periode dengan frekuensi getaran 3.11.3 Menjelaskan pengertian gelombang 3.11.4 Menjelaskan karakteristik gelombang transversal dan longitudinal 3.11.5 Menghitung panjang gelombang dan kecepatan gelombang 3.11.6 Menjelaskan hubungan antara panjang gelombang, frekuensi, cepat rambat, dan periode gelombang 3.11.7 Menjelaskan peristiwa pemantulan gelombang 3.11.8 Mendeskripsikan konsep bunyi dalam kehidupan sehari-hari 3.11.9 Menjelaskan faktor yang mempengaruhi cepat rambat gelombang bunyi 3.11.10 Menjelaskan karakteristik bunyi 3.11.11 Menjelaskan pengertian resonansi 3.11.12 Memahami hukum pemantulan bunyi 3.11.13 Menjelaskan pemanfaatan gelombang bunyi 3.11.14 Menjelaskan struktur dan fungsi bagian pada telinga manusia 3.11.15 Memahami mekanisme mendengar pada manusia 3.11.16 Mengetahui sistem pendengaran pada beberapa hewan

Komponen	Deskripsi
	4.11.1 Menyajikan data hasil penyelidikan getaran bandul 4.11.2 Menyajikan data pengamatan gelombang 4.11.3 Menyajikan data pengamatan pemantulan gelombang bunyi 4.11.4 Menyusun laporan dalam bentuk poster tentang pemanfaatan gelombang dalam teknologi

**PETA KONSEP
GETARAN, GELOMBANG, DAN BUNYI
DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI**



**TUJUAN PEMBELAJARAN
GETARAN, GELOMBANG, DAN BUNYI
DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI**

No	Tujuan Pembelajaran
1	Peserta didik dapat menjelaskan pengertian getaran dengan benar setelah mengamati contoh getaran yang ada di dalam kehidupan sehari-hari dan melakukan pengamatan pada getaran bandul.
2	Peserta didik dapat memahami hubungan antara periode dengan frekuensi setelah melakukan penyelidikan bandul sederhana.
3	Menjelaskan pengertian gelombang dengan benar setelah mengamati contoh gelombang yang ada di dalam kehidupan.
4	Menjelaskan karakteristik gelombang transversal dan longitudinal dengan baik setelah melakukan penyelidikan menggunakan tali dan slinki.
5	Menghitung besarnya panjang dan kecepatan suatu gelombang secara benar setelah memahami konsep tentang gelombang.
6	Memahami keterhubungan antara besaran panjang gelombang, frekuensi, cepat rambat, dan periode gelombang dengan benar setelah memahami pengertian dari masing-masing besaran dalam gelombang tersebut.
7	Menjelaskan pemantulan gelombang secara tepat setelah mengamati peristiwa pemantulan gelombang dalam kehidupan sehari-hari.
8	Menjelaskan syarat terjadi dan terdengarnya bunyi dengan benar setelah melakukan pengamatan terhadap peristiwa bunyi dalam kehidupan sehari-hari.
9	Menjelaskan faktor yang mempengaruhi cepat rambat gelombang bunyi dengan tepat setelah mencari informasi dari berbagai sumber yang relevan.
10	Menjelaskan karakteristik yang dimiliki bunyi dengan tepat setelah mencari informasi dari berbagai sumber yang relevan.
11	Menjelaskan pengertian resonansi dengan benar setelah melakukan penyelidikan menggunakan garpu tala.
12	Menjelaskan hukum pemantulan gelombang bunyi dengan benar setelah melakukan penyelidikan sederhana.
13	Menjelaskan pemanfaatan gelombang bunyi pada sistem sonar dengan tepat setelah mencari informasi melalui sumber yang relevan.
14	Menjelaskan struktur dan fungsi bagian pada telinga manusia dengan tepat setelah mencari informasi dari sumber yang relevan.
15	Memahami mekanisme mendengar pada manusia dengan benar setelah mencari informasi dari sumber yang relevan.
16	Mengetahui sistem pendengaran pada beberapa hewan secara tepat setelah mencari informasi dari berbagai sumber yang relevan.
17	Memahami aplikasi konsep gelombang dalam teknologi dengan baik setelah mencari informasi dari sumber yang relevan.
18	Membuat laporan hasil pencarian tentang pemanfaatan gelombang dengan baik setelah mencari informasi dari sumber yang relevan.

**KUESIONER PESERTA DIDIK
PEMAKAIAN PERANGKAT TEKNOLOGI INFORMASI KOMUNIKASI
DALAM BELAJAR IPA**

Petunjuk:

1. Jawablah setiap pernyataan dalam kuesioner ini sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom ‘Ya’ apabila pernyataan sesuai dengan keadaan/ pendapatmu dan berilah tanda centang (✓) pada kolom ‘Tidak’ apabila pernyataan tidak sesuai dengan keadaan/ pendapatmu.

No	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Saya memiliki perangkat <i>smartphone</i> di rumah		
2	Saya memiliki perangkat <i>laptop</i> di rumah		
3	Saya memiliki kemudahan dalam mengakses jaringan internet di rumah menggunakan <i>smartphone</i>		
4	Saya memiliki kemudahan dalam mengakses jaringan internet di rumah menggunakan <i>laptop</i>		
5	Saya menggunakan <i>smartphone</i> di rumah dengan bimbingan orang tua		
6	Saya menggunakan <i>laptop</i> di rumah dengan bimbingan orang tua		
7	Saya menggunakan <i>smartphone</i> di rumah untuk membantu saya dalam mengerjakan tugas IPA dari sekolah		
8	Saya menggunakan <i>laptop</i> di rumah untuk membantu saya dalam mengerjakan tugas IPA dari sekolah		
9	Saya mengalami kesulitan dalam mengerjakan tugas IPA dari sekolah menggunakan <i>smartphone</i>		
10	Saya mengalami kesulitan dalam mengerjakan tugas IPA dari sekolah menggunakan <i>laptop</i>		
11	Saya senang belajar IPA di rumah menggunakan fasilitas internet yang ada (contoh: menggunakan Google)		
12	Saya senang belajar IPA di sekolah menggunakan fasilitas internet yang ada		
13	Saya akan senang belajar IPA di kelas menggunakan perangkat <i>smartphone</i>		
14	Saya akan senang belajar IPA di kelas menggunakan perangkat <i>laptop</i>		
15	Saya merasa keberatan apabila belajar IPA di kelas menggunakan <i>smartphone</i>		
16	Saya merasa keberatan apabila belajar IPA di kelas menggunakan <i>laptop</i>		

ANALISIS KUISIONER PESERTA DIDIK TERHADAP PENGGUNAAN PERANGKAT TIK

Responden	Pernyataan															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A-1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
A-2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
A-3	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
A-4	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
A-5	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
A-6	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
A-7	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
A-8	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0
A-9	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
A-10	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
A-11	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1
A-12	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1
A-13	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
A-14	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
A-15	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
A-16	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
A-17	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
A-18	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
A-19	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
A-20	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
A-21	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
A-22	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1

A-23	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
A-24	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
A-25	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
A-26	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
A-27	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
A-28	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0
A-29	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0
A-30	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
A-31	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
A-32	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Jumlah	32	20	31	11	11	12	30	6	1	16	32	25	32	24	4	8
Persentase (%)	100	63	97	34	34	38	94	19	3	50	100	78	100	75	13	25

**HASIL KUESIONER PESERTA DIDIK
PEMAKAIAN PERANGKAT TEKNOLOGI INFORMASI KOMUNIKASI
DALAM BELAJAR IPA**

No	Pernyataan	Persentase (%)
1	Saya memiliki perangkat <i>smartphone</i> di rumah	100
2	Saya memiliki perangkat <i>laptop</i> di rumah	63
3	Saya memiliki kemudahan dalam mengakses jaringan internet di rumah menggunakan <i>smartphone</i>	97
4	Saya memiliki kemudahan dalam mengakses jaringan internet di rumah menggunakan <i>laptop</i>	34
5	Saya menggunakan <i>smartphone</i> di rumah dengan bimbingan orang tua	34
6	Saya menggunakan <i>laptop</i> di rumah dengan bimbingan orang tua	38
7	Saya menggunakan <i>smartphone</i> di rumah untuk membantu saya dalam mengerjakan tugas IPA dari sekolah	94
8	Saya menggunakan <i>laptop</i> di rumah untuk membantu saya dalam mengerjakan tugas IPA dari sekolah	19
9	Saya mengalami kesulitan dalam mengerjakan tugas IPA dari sekolah menggunakan <i>smartphone</i>	3
10	Saya mengalami kesulitan dalam mengerjakan tugas IPA dari sekolah menggunakan <i>laptop</i>	50
11	Saya senang belajar IPA di rumah menggunakan fasilitas internet yang ada (contoh: menggunakan Google)	100
12	Saya senang belajar IPA di sekolah menggunakan fasilitas internet yang ada	78
13	Saya akan senang belajar IPA di kelas menggunakan perangkat <i>smartphone</i>	100
14	Saya akan senang belajar IPA di kelas menggunakan perangkat <i>laptop</i>	75
15	Saya merasa keberatan apabila belajar IPA di kelas menggunakan <i>smartphone</i>	13
16	Saya merasa keberatan apabila belajar IPA di kelas menggunakan <i>laptop</i>	25

LAMPIRAN 2

INSTRUMEN PENELITIAN

- 2.1 Format E-Module IPA berbasis Inkuiri
- 2.2a Kisi-kisi *E-Module* IPA berbasis Inkuiri
- 2.2b Lembar Validasi Instrumen Penilaian Kelayakan oleh Ahli
- 2.2c Lembar Penilaian Kelayakan *E-Module* IPA berbasis Inkuiri untuk Ahli Materi
- 2.2d Lembar Penilaian Kelayakan *E-Module* IPA berbasis Inkuiri untuk Ahli Media
- 2.3a Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kepraktisan oleh Guru
- 2.3b Lembar Validasi Instrumen Penilaian Kepraktisan oleh Guru
- 2.3c Lembar Penilaian Kepraktisan oleh Guru
- 2.4a Kisi-kisi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- 2.4b Lembar Validasi Instrumen Penilaian Kelayakan RPP
- 2.4c Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- 2.4d Lembar Penilaian Kelayakan RPP
- 2.5 Lembar Keterbacaan Peserta Didik
- 2.6a Kisi-kisi Soal Keterampilan Proses Sains (KPS) 'A'
- 2.6b Soal Pilihan Ganda Beralasan KPS 'A'
- 2.6c Rubrik Penilaian Jawaban Soal Pilgan Beralasan KPS 'A'
- 2.6d Lembar Validasi Soal KPS 'A'
- 2.7a Kisi-kisi Soal Keterampilan Proses Sains (KPS) 'B'
- 2.7b Soal Pilihan Ganda Beralasan KPS 'B'
- 2.7c Rubrik Penilaian Jawaban Soal Pilgan Beralasan KPS 'B'
- 2.7d Lembar Validasi Soal KPS 'B'
- 2.8a Kisi-kisi Instrumen KPS melalui Observasi (KPS I)
- 2.8b Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains I
- 2.8c Lembar Validasi Instrumen Penilaian KPS I
- 2.9a Kisi-kisi Instrumen KPS melalui Hasil Kerja Peserta Didik (KPS II)
- 2.9b Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains II
- 2.9c Lembar Validasi Instrumen Penilaian KPS II
- 2.10a Kisi-kisi Lembar Observasi *ICT Literacy*
- 2.10b Lembar Observasi *ICT Literacy*
- 2.10c Lembar Validasi Instrumen Penilaian *ICT Literacy* (Observasi)
- 2.11a Kisi-kisi Angket *ICT Literacy*
- 2.11b Lembar Angket *ICT Literacy* untuk Peserta Didik
- 2.11.c Lembar Validasi Instrumen Penilaian *ICT Literacy* (Angket)

FORMAT *E-MODULE* IPA BERBASIS INKUIRI

Komponen Modul	<i>E-Module</i> dalam Moodle	Deskripsi & Aktivitas dalam Pembelajaran Inkuiri
Bagian pendahuluan	<i>Homepage</i>	Tampilan yang memuat informasi awal bagi pengguna tentang isi yang tersedia di dalam <i>e-module</i> IPA.
	Halaman <i>log in</i>	Bagian yang mengharuskan pengguna <i>e-module</i> untuk memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> ketika hendak mengakses halaman isi. Bagian ini menunjukkan identitas <i>pengguna e-module</i> , yaitu sebagai guru atau peserta didik
	Petunjuk penggunaan <i>e-module</i> IPA	Bagian yang memuat informasi terkait petunjuk penggunaan <i>e-modul</i> secara umum.
	<i>Dashboard</i>	Bagian yang memuat informasi tentang kursus (materi) apa saja yang tersedia di dalam <i>e-module</i> .
	<i>Course</i> , yang memuat: 1. Tujuan pembelajaran 2. Kegiatan pembelajaran a. Ayo kita mengamati sekeliling! b. Ayo kita selidiki! c. Ayo kita pelajari d. Ayo kita kerjakan!	Bagian yang memuat isi <i>e-module</i> , dimana dalam <i>e-module</i> ini terdiri dari informasi tujuan pembelajaran dan kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran inilah yang berisi aktivitas-aktivitas dalam sintaks inkuiri.
Bagian inti	Kegiatan pembelajaran:	
	Ayo kita mengamati sekeliling!	<p>Identifikasi dan penetapan ruang lingkup masalah Peserta didik melakukan pengamatan terhadap peristiwa getaran/ gelombang/ bunyi yang disajikan dalam <i>e-module</i>. Kegiatan pengamatan peristiwa tersebut mengarahkan peserta didik pada ruang lingkup masalah konsep getaran, gelombang, dan bunyi yang akan diselidiki.</p>
	Ayo kita selidiki!	<p>Perencanaan dan prediksi hasil Peserta didik mendiskusikan rencana penyelidikan sederhana sekaligus memprediksi bagaimana hasil dari penyelidikan tersebut. Peserta didik menuliskan rencana dan prediksi hasil di dalam <i>e-module</i>.</p>
		<p>Penyelidikan Peserta didik melakukan penyelidikan sesuai dengan</p>

		<p>perencanaan yang telah dirancang. Peserta didik menggunakan bantuan simulasi saat menyelidiki tentang getaran, sedangkan ketika menyelidiki gelombang dan bunyi, peserta didik melakukan kegiatan penyelidikan secara langsung menggunakan peralatan sederhana.</p> <p>Interpretasi data dan menarik kesimpulan Peserta didik secara berkelompok memahami data penyelidikan yang telah diperoleh dan menarik kesimpulan dengan memanfaatkan sumber informasi di dalam <i>e-module</i> maupun buku referensi yang relevan.</p> <p>Refleksi Peserta didik melakukan kegiatan refleksi terhadap apa yang telah mereka pelajari dengan bimbingan dari guru.</p>
	Ayo kita pelajari!	Bagian <i>e-module</i> yang berisi uraian materi sebagai sumber informasi bagi peserta didik dalam memahami hasil penyelidikan yang telah diperoleh. Bagian ini dilengkapi dengan video pendukung.
	Ayo kita kerjakan!	Bagian <i>e-module</i> yang berisi soal-soal untuk menguji penguasaan kompetensi oleh peserta didik.
Bagian penutup	Rangkuman	Bagian yang memuat rangkuman secara ringkas materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari.
	Daftar Pustaka	Bagian yang memuat sumber-sumber referensi untuk isi <i>dalam e-module</i> IPA.
	Sumber belajar lain	Bagian yang dilengkapi dengan <i>link</i> (tautan) yang memudahkan pengguna untuk mencari informasi/referensi yang relevan dengan materi di dalam <i>e-module</i> .
	Identitas Pengembang	Bagian yang menyajikan informasi tentang identitas <i>pengembang e-module</i> .

KISI-KISI *ELECTRONIC MODULE* IPA BERBASIS INKUIRI

Aspek	Komponen <i>E-Module</i> IPA Berbasis Inkuiri				
	<i>E-Module</i> dengan Moodle	Sintaks Inkuiri	Keterampilan Proses Sains	<i>ICT Literacy</i>	Indikator
Pendahuluan					
Tampilan Antarmuka	<i>Homepage</i>	-	-	-	a. Terdapat logo UNY b. Terdapat identitas pengembang c. Terdapat judul materi pembelajaran
		-	-	Mengakses	Mengakses <i>e-module</i> melalui alamat website <i>mymodule.online</i>
	Halaman <i>login</i>	-	-	-	Fasilitas <i>login</i> dapat digunakan dengan mudah
		-	-	Mengakses	Melakukan <i>log in</i> menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i>
	<i>Dashboard</i>	-	-	-	Tampilan <i>dashboard</i> menarik
<i>Navigasi</i>	-	-	-	Navigasi dapat berfungsi dengan baik	
Inti					
Materi	<i>Course:</i>				
	Tujuan Pembelajaran	-	-	-	a. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator capaian kompetensi b. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator capaian keterampilan proses sains
	Ayo Kita Mengamati Sekeliling!	Identifikasi dan penetapan ruang lingkup masalah	<i>Observing</i>	-	a. Menggunakan indera penglihatan dan pendengaran untuk memperoleh informasi tentang getaran, gelombang, dan bunyi b. Mengumpulkan dan menggunakan fakta yang relevan dengan getaran, gelombang, dan bunyi
	Ayo Kita Selidiki!	Merencanakan dan memprediksi hasil	<i>Predicting</i>		Meramalkan hasil yang akan diperoleh berdasarkan pengamatan yang akan dilakukan pada penyelidikan getaran, gelombang, dan bunyi

Aspek	Komponen <i>E-Module</i> IPA Berbasis Inkuiri				
	<i>E-Module</i> dengan Moodle	Sintaks Inkuiri	Keterampilan Proses Sains	<i>ICT Literacy</i>	Indikator
				Mengelola	Mengunduh <i>file</i> yang disediakan di dalam <i>e-module</i>
					Mengunggah <i>file</i> yang ke dalam <i>e-module</i>
		Penyelidikan	<i>Observing</i>	-	Menggunakan indera penglihatan dan pendengaran untuk memperoleh informasi tentang getaran, gelombang, dan bunyi
		Interpretasi data dan mengembangkan kesimpulan	<i>Interpreting data</i>		Menghubungkan data hasil penyelidikan tentang getaran, gelombang, dan bunyi
			<i>Communicating</i>		Membaca data berupa grafik atau tabel terkait getaran, gelombang, dan bunyi
			<i>Inferring</i>		Memberikan penjelasan tentang getaran, gelombang, dan bunyi berdasarkan penyelidikan yang telah dilakukan
				Mengintegrasikan	Menggunakan sumber informasi yang terdapat di dalam <i>e-module</i> untuk mendukung kesimpulan penyelidikan
				Mengevaluasi	Menilai ketepatan informasi yang diperoleh melalui <i>e-module</i>
				Mencipta	Mengubah informasi berupa data ke dalam bentuk visual dengan memanfaatkan perangkat ICT.
		Refleksi	<i>Communicating</i>		Menyampaikan informasi secara lisan maupun tulisan kepada orang lain.
				Mengkomunikasikan	Menyampaikan informasi secara lisan maupun tulisan kepada orang lain dengan menggunakan perangkat ICT

Aspek	Komponen <i>E-Module</i> IPA Berbasis Inkuiri				
	<i>E-Module</i> dengan Moodle	Sintaks Inkuiri	Keterampilan Proses Sains	<i>ICT Literacy</i>	Indikator
Ayo Kita Pelajari! (Uraian Materi)	-	-	-	-	a. Kesesuaian materi dengan Kompetensi Dasar
					b. Keluasan materi
					c. Kedalaman materi
					d. Kekonkretan contoh dalam materi
					e. Keterkinian contoh dalam materi
Kebahasaan	-	-	-	-	a. Kebenaran tata bahasa dan ejaan berdasarkan Ejaan yang Disempurnakan (EYD)
					b. Ketepatan penggunaan istilah IPA
					c. Kesesuaian bahasa dengan level kognitif peserta didik
					d. Bahasa yang digunakan komunikatif
Tampilan Antarmuka	-	-	-	-	a. Tampilan tema yang digunakan
					b. Konsistensi tata letak (<i>layout</i>)
					c. Navigasi berfungsi dengan baik
Penyajian	-	-	-	-	a. Kualitas konten pendukung (gambar, video, dan animasi)
					b. Ketepatan penggunaan jenis dan ukuran huruf
					c. Kemampuan akses <i>e-module</i>
Karakteristik Modul	-	-	-	-	a. Membantu peran guru dalam mendukung peserta didik untuk belajar mandiri
					b. Memuat materi getaran, gelombang, dan bunyi secara utuh
					c. Menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi
					d. Mudah digunakan oleh peserta didik

Aspek	Komponen <i>E-Module</i> IPA Berbasis Inkuiri				
	<i>E-Module</i> dengan Moodle	Sintaks Inkuiri	Keterampilan Proses Sains	<i>ICT Literacy</i>	Indikator
Penutup					
	Ayo Kita Kerjakan!				Kesesuaian soal evaluasi dengan indikator pencapaian kompetensi
	Rangkuman				Ketepatan rangkuman
	Daftar Pustaka				Terdapat daftar referensi

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN E-MODULE
IPA BERBASIS INKUIRI OLEH AHLI**

A. Tujuan

Lembar penilaian ini disusun untuk mengetahui validitas instrumen penilaian kelayakan *e-module* IPA berbasis Inkuiri oleh ahli.

B. Petunjuk Pengisian

1. Penilaian diberikan dengan memberikan tanda *checklist* (✓) apabila butir sesuai dengan indikator aspek yang dinilai dan tanda garis datar (-) apabila butir tidak sesuai dengan indikator aspek penilaian.
2. Mohon mengisi penilaian untuk setiap aspek sesuai dengan penilaian Bapak/ Ibu.
3. Penilaian pada instrumen ini memiliki makna sebagai berikut.
‘Ya’ = indikator setiap aspek yang ditelaah valid
‘Tidak’ = indikator setiap aspek yang ditelaah tidak valid
4. Mohon Bapak/ Ibu memberikan komentar dan saran perbaikan terhadap keseluruhan isi instrumen penilaian kelayakan e-module IPA berbasis inkuiri oleh ahli pada bagian yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan dan bantuan dari Bapak/ Ibu dalam menilai validitas instrumen penilaian kelayakan e-module IPA berbasis inkuiri oleh ahli ini disampaikan terimakasih.

C. Validasi Instrumen Penilaian Kelayakan E-Module IPA berbasis Inkuiri oleh Ahli

No	Aspek yang dinilai	Penilaian	
		Ya	Tidak
A.	Isi		
1	Kelengkapan aspek penilaian		
2	Kelengkapan indikator penilaian		
3	Kelengkapan deskriptor penilaian		
4	Indikator memiliki kesesuaian dengan aspek yang dinilai		
5	Butir deskriptor memiliki kesesuaian dengan indikator penilaian		
B.	Konstruksi		
6	Identitas instrumen disajikan secara jelas		
7	Petunjuk penggunaan instrumen disajikan secara jelas		
8	Setiap indikator dirumuskan secara tepat dan jelas		
9	Setiap butir deskriptor dirumuskan secara tepat dan jelas		
10	Konstruksi kalimat menggunakan kosa kata yang umum		
C.	Bahasa		
11	Butir pernyataan ditulis sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar		
12	Butir pernyataan tidak menimbulkan penafsiran ganda/ ambigu.		
	Jumlah		

D. Komentar dan Saran

Aspek	Komentar/ Saran

E. Kesimpulan

Lembar penilaian kelayakan *e-module* IPA berbasis inkuiri oleh ahli ini dinyatakan *):

1. Valid untuk digunakan tanpa revisi.
 2. Valid untuk digunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran.
 3. Tidak valid untuk digunakan.
- *) mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

.....,

Validator

.....

**LEMBAR PENILAIAN KELAYAKAN *ELECTRONIC MODULE* IPA BERBASIS INKUIRI
UNTUK AHLI MATERI**

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
Kelas/ Semester : VIII/ Genap
Materi : Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari

A. Tujuan

Lembar penilaian ini disusun untuk mengukur kelayakan *e-module* IPA berbasis Inkuiri dengan materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari.

B. Petunjuk Pengisian

1. Berikan tanda *checklist* (✓) pada kolom ‘Ya’ apabila kriteria muncul dalam *e-module* IPA berbasis inkuiri, dan pada kolom ‘Tidak’ apabila kriteria tidak muncul untuk setiap aspek yang Bapak/ Ibu nilai.
2. Setiap aspek harus mendapatkan penilaian. Apabila terdapat penilaian yang tidak sesuai atau terdapat kekurangan, mohon menuliskan kritik dan saran pada tempat yang telah disediakan. Penilaian, kritik, dan saran yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas *e-module* IPA berbasis Inkuiri yang dikembangkan.
3. Atas kesediaan dan bantuan dari Bapak/ Ibu dalam menilai *e-module* IPA berbasis Inkuiri disampaikan terimakasih.

C. Penilaian

Aspek	Komponen <i>E-Module</i> IPA Berbasis Inkuiri					Kesesuaian		Catatan
	<i>E-Module</i> dengan Moodle	Sintaks Inkuiri	Keterampilan Proses Sains	<i>ICT Literacy</i>	Deskriptor	Ya	Tidak	
	Inti							
Materi	<i>Course:</i>							
	Tujuan Pembelajaran	-	-	-	a. Tujuan pembelajaran yang ingin dicapai sesuai dengan indikator kompetensi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari			
					b. Tujuan pembelajaran memuat indikator capaian keterampilan proses sains			
					a. Terdapat kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik menggunakan indera penglihatan untuk memperoleh informasi tentang getaran, gelombang, dan bunyi			
	Ayo Kita Selidiki!	Identifikasi dan penetapan ruang lingkup masalah	<i>Observing</i>	-	b. Terdapat kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik menggunakan indera pendengaran untuk memperoleh informasi tentang getaran, gelombang, dan bunyi			
					c. Terdapat kegiatan yang mendorong peserta didik untuk menggunakan fakta yang relevan dengan getaran,			

Aspek	Komponen <i>E-Module</i> IPA Berbasis Inkuiri					Kesesuaian		Catatan
	<i>E-Module</i> dengan Moodle	Sintaks Inkuiri	Keterampilan Proses Sains	<i>ICT Literacy</i>	Deskriptor	Ya	Tidak	
						gelombang, dan bunyi		
		Merencanakan dan memprediksi hasil	<i>Predicting</i>		Terdapat kegiatan yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan prediksi hasil pengamatan pada penyelidikan getaran, gelombang, dan bunyi			
				Mengelola	a. Terdapat fasilitas di dalam <i>e-module</i> yang memfasilitasi peserta didik untuk dapat mengunduh <i>file</i>			
					b. Terdapat fasilitas di dalam <i>e-module</i> yang memfasilitasi peserta didik untuk dapat mengunggah <i>file</i>			
		Penyelidikan	<i>Observing</i>	-	a. Terdapat kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik menggunakan indera pengelihatan untuk memperoleh informasi tentang getaran, gelombang, dan bunyi			
					b. Terdapat kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik menggunakan indera pendengaran untuk memperoleh informasi tentang getaran, gelombang, dan bunyi			
		Interpretasi data	<i>Interpreting data</i>		Terdapat kesempatan bagi peserta			

Aspek	Komponen <i>E-Module</i> IPA Berbasis Inkuiri					Kesesuaian		Catatan
	<i>E-Module</i> dengan Moodle	Sintaks Inkuiri	Keterampilan Proses Sains	<i>ICT Literacy</i>	Deskriptor	Ya	Tidak	
	dan mengembangkan kesimpulan				didik untuk menghubungkan data hasil penyelidikan getaran, gelombang, dan bunyi			
		<i>Communicating</i>			Terdapat kegiatan yang memfasilitasi peserta didik untuk membaca data berupa tabel terkait getaran, gelombang, dan bunyi			
		<i>Inferring</i>			Terdapat kegiatan pembelajaran yang memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk memberikan penjelasan tentang getaran, gelombang, dan bunyi			
				Mengintegrasikan	<i>E-Module</i> memfasilitasi peserta didik untuk menggunakan sumber informasi relevan dalam mendukung kesimpulan penyelidikan			
				Mengevaluasi	Terdapat kegiatan yang mendorong peserta didik untuk menilai ketepatan informasi yang diperoleh melalui <i>e-module</i>			
				Mencipta	Terdapat kegiatan yang mendorong peserta didik untuk mengubah informasi berupa data ke dalam bentuk visual dengan memanfaatkan perangkat ICT			
	Refleksi	<i>Communicating</i>		Mengkomunikasikan	a. Terdapat kegiatan yang mendorong peserta didik untuk menyampaikan informasi secara			

Aspek	Komponen <i>E-Module</i> IPA Berbasis Inkuiri					Kesesuaian		Catatan
	<i>E-Module</i> dengan Moodle	Sintaks Inkuiri	Keterampilan Proses Sains	<i>ICT Literacy</i>	Deskriptor	Ya	Tidak	
					lisan kepada orang lain			
					b. Terdapat kegiatan yang mendorong peserta didik untuk menyampaikan informasi secara tertulis kepada orang lain			
	Ayo Kita Pelajari! (Uraian Materi)	-	-	-	Materi yang disajikan di dalam <i>e-module</i> sesuai dengan KD 3.11			
					Materi di dalam <i>e-module</i> memuat indikator capaian KD 3.11			
					Materi di dalam <i>e-module</i> didukung dengan fakta getaran, gelombang, dan bunyi			
					Materi memuat konsep IPA tentang getaran, gelombang, dan bunyi			
					Materi memuat prinsip IPA tentang getaran, gelombang, dan bunyi			
					Materi memuat hukum IPA tentang getaran, gelombang, dan bunyi			
					Materi memuat teori IPA tentang getaran, gelombang, dan bunyi			
					Materi disajikan dengan contoh yang dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik			
					Materi dilengkapi dengan contoh penerapan getaran, gelombang, dan bunyi pada teknologi terkini			
Kebahasaan	-	-	-	-	Kalimat di dalam <i>e-module</i> ditulis menggunakan sistematika penulisan kalimat yang benar			

Aspek	Komponen <i>E-Module</i> IPA Berbasis Inkuiri					Kesesuaian		Catatan
	<i>E-Module</i> dengan Moodle	Sintaks Inkuiri	Keterampilan Proses Sains	<i>ICT Literacy</i>	Deskriptor	Ya	Tidak	
Karakteristik Modul	-	-	-	-	Istilah IPA yang digunakan di dalam <i>e-module</i> tepat			
					Bahasa dalam <i>e-module</i> sesuai dengan level kognitif peserta didik tingkat sekolah menengah pertama			
					<i>E-module</i> menggunakan bahasa yang komunikatif			
					Penyajian materi di dalam <i>e-module</i> mendukung peran guru dalam mendorong peserta didik untuk belajar secara mandiri			
Karakteristik Modul	-	-	-	-	<i>E-module</i> memuat materi getaran, gelombang, dan bunyi secara utuh			
					Materi di dalam <i>e-module</i> yang dikembangkan dapat diakses menggunakan perangkat <i>smartphone</i>			
					<i>E-module</i> mudah digunakan oleh peserta didik SMP			
					Penutup			
	Ayo Kita Kerjakan!				Soal evaluasi sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi			
	Rangkuman				Materi rangkuman dengan dengan tepat sesuai pemaparan dalam <i>e-module</i>			
	Daftar Pustaka				Terdapat daftar referensi yang relevan dengan materi di dalam <i>e-module</i> IPA			
	Sumber Belajar				Terdapat daftar sumber belajar lain			

Aspek	Komponen <i>E-Module</i> IPA Berbasis Inkuiri					Kesesuaian		Catatan
	<i>E-Module</i> dengan Moodle	Sintaks Inkuiri	Keterampilan Proses Sains	<i>ICT Literacy</i>	Deskriptor	Ya	Tidak	
	Lain				berupa alamat <i>website</i> yang relevan dengan materi di dalam <i>e-module</i> IPA			

Komentar dan Saran Perbaikan

D. Kesimpulan

E-Module IPA berbasis Inkuiri ini dinyatakan* :

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai catatan, komentar, dan saran perbaikan.
3. Tidak layak digunakan.

* lingkari salah satu nomor

.....,

Validator

.....

**LEMBAR PENILAIAN KELAYAKAN *ELECTRONIC MODULE* IPA BERBASIS INKUIRI
UNTUK AHLI MEDIA**

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
Kelas/ Semester : VIII/ Genap
Materi : Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari

A. Tujuan

Lembar penilaian ini disusun untuk mengukur kelayakan *e-module* IPA berbasis inkuiri dengan materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari.

B. Petunjuk Pengisian

1. Berikan tanda *checklist* (✓) pada kolom ‘Ya’ apabila kriteria muncul dalam *e-module* IPA berbasis inkuiri, dan pada kolom ‘Tidak’ apabila kriteria tidak muncul untuk setiap aspek yang Bapak/ Ibu nilai.
2. Setiap aspek harus mendapatkan penilaian. Apabila terdapat penilaian yang tidak sesuai atau terdapat kekurangan, mohon menuliskan kritik dan saran pada tempat yang telah disediakan. Penilaian, kritik, dan saran yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas *e-module* IPA berbasis Inkuiri yang dikembangkan.
3. Atas kesediaan dan bantuan dari Bapak/ Ibu dalam menilai *e-module* IPA berbasis Inkuiri disampaikan terimakasih.

C. Penilaian

Aspek	Komponen <i>E-Module</i> IPA Berbasis Inkuiri				Kesesuaian		Catatan
	<i>E-Module</i> dengan Moodle	Sintaks Inkuiri	Keterampilan Proses Sains	<i>ICT Literacy</i>	Deskriptor	Ya	
Pendahuluan							
Tampilan Antarmuka	Homepage	-	-	-	a. Terdapat logo UNY		
					b. Terdapat identitas pengembang		
					c. Terdapat judul materi pembelajaran		
				Mengakses	Alamat website <i>mymodule.online</i> memfasilitasi peserta didik untuk menerapkan keterampilan mengakses informasi melalui internet dan perangkat ICT		
	Halaman login	-	-	-	a. Tersedia fasilitas <i>login</i>		
					b. Fasilitas <i>login</i> dapat digunakan dengan mudah		
				Mengakses	Fasilitas <i>login</i> yang dilengkapi dengan <i>username</i> dan <i>password</i> memfasilitasi peserta didik untuk mengakses informasi pembelajaran di dalam <i>e-module</i>		
	Dashboard	-	-	-	Tata letak komponen di dalam <i>dashboard</i> rapi		
	Navigasi	-	-	-	a. Navigasi berfungsi dengan baik		
					b. Perpindahan tampilan di dalam <i>e-module</i> dapat dilakukan dengan cepat		
Inti							
Tampilan	-	-	-	-	a. Menggunakan tema yang		

Aspek	Komponen <i>E-Module</i> IPA Berbasis Inkuiri					Kesesuaian		Catatan
	<i>E-Module</i> dengan Moodle	Sintaks Inkuiri	Keterampilan Proses Sains	<i>ICT Literacy</i>	Deskriptor	Ya	Tidak	
Antarmuka					menarik			
					b. Tema memiliki kontras warna yang baik			
					c. Bagian <i>e-module</i> memiliki konsistensi tata letak			
					d. Penempatan ilustrasi gambar tepat			
					e. Penempatan video pendukung tepat			
					f. Penempatan tautan (<i>link</i>) tepat			
					g. Navigasi berfungsi dengan baik			
Penyajian					a. Ilustrasi gambar/ foto memiliki kualitas yang baik			
					b. Video yang digunakan dapat dijalankan dengan kualitas gambar yang baik			
					c. Video yang digunakan dapat dijalankan dengan kualitas suara yang baik			
					d. Video dapat diputar dengan cepat			
					e. Simulasi di dalam <i>e-module</i> mudah digunakan			
					f. Menggunakan jenis huruf yang mudah dibaca			
					g. Menggunakan ukuran huruf yang mudah dibaca			

Aspek	Komponen <i>E-Module</i> IPA Berbasis Inkuiri					Kesesuaian		Catatan
	<i>E-Module</i> dengan Moodle	Sintaks Inkuiri	Keterampilan Proses Sains	<i>ICT Literacy</i>	Deskriptor	Ya	Tidak	
					h. Terdapat konsistensi penggunaan jenis huruf untuk teks dalam <i>e-module</i>			
					i. Terdapat konsistensi penggunaan ukuran huruf untuk teks dalam <i>e-module</i>			
					j. <i>E-module</i> dapat diakses menggunakan laptop			
					k. <i>E-module</i> dapat diakses menggunakan <i>smartphone</i>			
					l. <i>E-module</i> dapat diakses melalui berbagai <i>browser</i>			
					m. <i>E-module</i> dapat dibuka dengan waktu tunggu (<i>loading time</i>) yang cepat			

Komentar dan Saran Perbaikan

D. Kesimpulan

E-Module IPA berbasis Inkuiri ini dinyatakan* :

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai catatan, komentar, dan saran perbaikan.
3. Tidak layak digunakan.

* lingkari salah satu nomor

.....,

Validator

.....

**KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN KEPRAKTISAN GURU
TERHADAP *E-MODULE* IPA BERBASIS INKUIRI**

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Materi	Kesesuaian materi dengan Kompetensi Dasar	1,2
		Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator capaian keterampilan proses sains	3
		Kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan indikator keterfasilitasan <i>ICT literacy</i>	4
		Keluasan dan kedalaman materi	5
		Kekonkretan dan keterkinian contoh dalam materi	6,7
2	Kebahasaan	Kebenaran tata bahasa dan ejaan berdasarkan Ejaan yang Disempurnakan (EYD)	8
		Ketepatan penggunaan istilah IPA	9
		Kesesuaian bahasa dengan level kognitif peserta didik	10
		Bahasa yang digunakan komunikatif	11
3	Karakteristik Modul	Membantu peran guru dalam mendukung peserta didik untuk belajar mandiri	12
		Memuat materi getaran, gelombang, dan bunyi secara utuh	13
		Menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi	14
		Mudah digunakan oleh peserta didik	15
4	Tampilan Antarmuka	Tampilan tema yang digunakan	16
		Tata letak (<i>layout</i>)	17
5	Penyajian	Kualitas konten pendukung (gambar, video, dan animasi)	18
		Ketepatan penggunaan jenis dan ukuran huruf	19
		Kemampuan akses <i>e-module</i>	20

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN KEPRAKTISAN GURU
TERHADAP *E-MODULE* IPA BERBASIS INKUIRI**

A. Tujuan

Lembar penilaian ini disusun untuk mengetahui validitas lembar penilaian kepraktisan guru terhadap *e-module* IPA berbasis Inkuiri.

B. Petunjuk Pengisian

1. Penilaian diberikan dengan memberikan tanda *checklist* (✓) apabila butir sesuai dengan indikator aspek yang dinilai dan tanda garis datar (-) apabila butir tidak sesuai dengan indikator aspek penilaian
2. Mohon mengisi penilaian untuk setiap aspek sesuai dengan penilaian Bapak/ Ibu.
3. Skor penilaian sebagai dasar analisis dan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.
[4] = jika butir pernyataan memenuhi lebih dari 6 indikator aspek penilaian
[3] = jika butir pernyataan memenuhi 4-6 indikator aspek penilaian
[2] = jika butir pernyataan memenuhi 2-4 indikator aspek penilaian
[1] = jika butir pernyataan memenuhi kurang dari 2 indikator aspek penilaian
4. Mohon Bapak/ Ibu memberikan komentar dan saran perbaikan terhadap keseluruhan isi lembar penilaian kepraktisan guru pada bagian yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan dan bantuan dari Bapak/ Ibu dalam menilai validitas lembar penilaian kepraktisan guru ini disampaikan terimakasih.

C. Validasi Lembar Penilaian Kepraktisan Guru

No	Aspek yang dinilai	Nomor Butir Pernyataan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A.	Isi										
1	Indikator memiliki kesesuaian dengan aspek yang dinilai										
2	Butir pernyataan memiliki kesesuaian dengan aspek yang dinilai										
3	Butir pernyataan memiliki kesesuaian dengan indikator aspek										
B.	Konstruksi										
4	Petunjuk penggunaan instrumen disajikan secara jelas										
5	Setiap butir pernyataan dirumuskan secara tepat dan jelas										
6	Petunjuk pemberian skor jelas										
C.	Bahasa										
7	Butir pernyataan ditulis sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar										
8	Butir pernyataan tidak menimbulkan penafsiran ganda/ ambigu.										
	Jumlah										
		[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
		[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
		[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
		[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

No	Aspek yang dinilai	Nomor Butir Pernyataan									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A.	Isi										
1	Indikator memiliki kesesuaian dengan aspek yang dinilai										
2	Butir pernyataan memiliki kesesuaian dengan aspek yang dinilai										
3	Butir pernyataan memiliki kesesuaian dengan indikator aspek										
B.	Konstruksi										
4	Petunjuk penggunaan instrumen disajikan secara jelas										
5	Setiap butir pernyataan dirumuskan secara tepat dan jelas										
6	Petunjuk pemberian skor jelas										
C.	Bahasa										
7	Butir pernyataan ditulis sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar										
8	Butir pernyataan tidak menimbulkan penafsiran ganda/ ambigu.										
	Jumlah										
		[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
		[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
		[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
		[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

D. Komentar dan Saran

Aspek/ Pernyataan	Komentar/ Saran

E. Kesimpulan

Lembar penilaian kepraktisan guru terhadap *e-module* IPA berbasis inkuiri ini dinyatakan *):

1. Valid untuk digunakan tanpa revisi.
2. Valid untuk digunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran.
3. Tidak valid untuk digunakan.

*) mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

.....,

Validator

.....

Lembar Penilaian Kepraktisan Guru Terhadap *E-Module* IPA Berbasis Inkuiri

A. Tujuan

Lembar ini disusun untuk mengetahui penilaian kepraktisan guru terhadap *e-module* IPA berbasis inkuiri yang dikembangkan dengan materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari.

B. Petunjuk Pengisian

1. Lembar penilaian untuk praktisi ini diisi oleh guru IPA.
2. Penilaian dapat dilakukan dengan memberikan tanda *checklist*(✓) apabila butir sesuai dengan indikator aspek yang dinilai dan tanda garis datar (-) apabila butir tidak sesuai dengan indikator aspek penilaian pada kolom yang telah disediakan.
3. Mohon mengisi penilaian untuk setiap aspek sesuai dengan penilaian Bapak/ Ibu. Ketentuan penilaian adalah sebagai berikut.
 - [4] = Sangat Setuju
 - [3] = Setuju
 - [2] = Tidak Setuju
 - [1] = Sangat Tidak Setuju
4. Mohon Bapak/ Ibu memberikan komentar dan saran pada bagian yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan dan bantuan dari Bapak/ Ibu dalam memberikan penilaian kepraktisan pada *e-module* IPA berbasis inkuiri disampaikan terimakasih.

C. Penilaian

No	Pernyataan	Penilaian			
		4	3	2	1
A	Materi				
1	Materi yang disajikan di dalam <i>e-module</i> sesuai dengan KD 3.11				
2	Materi di dalam <i>e-module</i> memuat indikator capaian KD 3.11				
3	Tujuan pembelajaran dalam <i>e-module</i> memuat indikator capaian keterampilan proses sains				
4	Terdapat kegiatan-kegiatan di dalam pembelajaran yang mendukung keterfasilitasan <i>ICT literacy</i> melalui penggunaan <i>e-module</i>				
5	Materi di dalam <i>e-module</i> didukung oleh fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori getaran, gelombang, dan bunyi				
6	Materi di dalam <i>e-module</i> disajikan dengan contoh getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari peserta didik				
7	Penyajian materi dilengkapi dengan contoh penerapan getaran, gelombang, dan bunyi dalam teknologi terkini				

No	Pernyataan	Penilaian			
		4	3	2	1
B	Kebahasaan				
8	Kalimat di dalam <i>e-module</i> ditulis menggunakan sistematika penulisan kalimat yang benar				
9	Istilah IPA yang digunakan di dalam <i>e-module</i> tepat				
10	Bahasa dalam <i>e-module</i> sesuai dengan level kognitif peserta didik tingkat sekolah menengah pertama				
11	<i>E-module</i> menggunakan bahasa yang komunikatif				
C	Karakteristik Modul				
12	Penyajian materi di dalam <i>e-module</i> mendukung peran guru dalam mendorong peserta didik untuk belajar secara mandiri				
13	<i>E-module</i> memuat materi getaran, gelombang, dan bunyi secara utuh				
14	Materi di dalam <i>e-module</i> dapat diakses menggunakan perangkat <i>smartphone</i> dengan mudah				
15	<i>E-module</i> mudah digunakan oleh peserta didik SMP				
D	Tampilan Antarmuka				
16	<i>E-module</i> menggunakan tema yang menarik bagi peserta didik				
17	Penempatan gambar/ video yang mendukung materi sudah tepat				
E	Penyajian				
18	Gambar/ video di dalam <i>e-module</i> memiliki kualitas yang baik				
19	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan mudah untuk dibaca				
20	<i>E-module</i> dapat diakses secara cepat (waktu tunggu sebentar)				

D. Komentar dan Saran

Aspek	Komentar/ Saran

....., 2019

**KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

No	Aspek	Indikator	Butir
1	Identitas RPP	Kelengkapan identitas RPP	1-6
2	Rumusan Indikator dan Tujuan Pembelajaran	Kelengkapan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	7-10
		Kesesuaian rumusan indikator pencapaian kompetensi dasar	11, 12
		Kesesuaian rumusan tujuan pembelajaran	13
3	Materi Pembelajaran	Kesesuaian materi pembelajaran	14-16
4	Metode Pembelajaran	Ketepatan pemilihan metode pembelajaran	17-20
5	Media dan sumber belajar	Ketepatan pemilihan media pembelajaran	21, 22
		Kesesuaian pemilihan sumber belajar	23-25
6	Langkah-langkah pembelajaran	Keruntutan langkah-langkah pembelajaran	26-33
		Kesesuaian langkah-langkah pembelajaran menggunakan e-module IPA berbasis inkuiri	34, 35
7	Penilaian hasil belajar	Kelengkapan instrumen penilaian	36-40

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENILAIAN KELAYAKAN
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

A. Tujuan

Lembar penilaian ini disusun untuk mengetahui validitas instrumen penilaian kelayakan RPP yang akan digunakan dalam pembelajaran IPA menggunakan *e-module* IPA berbasis Inkuiri dengan materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari..

B. Petunjuk Pengisian

1. Penilaian diberikan dengan memberikan tanda *checklist* (✓) apabila butir sesuai dengan indikator aspek yang dinilai dan tanda garis datar (-) apabila butir tidak sesuai dengan indikator aspek penilaian.
2. Mohon mengisi penilaian untuk setiap aspek sesuai dengan penilaian Bapak/ Ibu.
3. Penilaian pada instrumen ini memiliki makna sebagai berikut.
‘Ya’ = indikator setiap aspek yang ditelaah valid
‘Tidak’ = indikator setiap aspek yang ditelaah tidak valid
4. Mohon Bapak/ Ibu memberikan komentar dan saran perbaikan terhadap keseluruhan isi instrumen penilaian kelayakan RPP pada bagian yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan dan bantuan dari Bapak/ Ibu dalam menilai validitas instrumen penilaian kelayakan RPP ini disampaikan terimakasih.

C. Validasi Instrumen Penilaian Kelayakan RPP

No	Aspek yang dinilai	Penilaian	
		Ya	Tidak
A.	Isi		
1	Kelengkapan aspek penilaian		
2	Kelengkapan indikator penilaian		
3	Kelengkapan deskriptor penilaian		
4	Indikator memiliki kesesuaian dengan aspek yang dinilai		
5	Butir deskriptor memiliki kesesuaian dengan indikator penilaian		
B.	Konstruksi		
6	Identitas instrumen disajikan secara jelas		
7	Petunjuk penggunaan instrumen disajikan secara jelas		
8	Setiap indikator dirumuskan secara tepat dan jelas		
9	Setiap butir deskriptor dirumuskan secara tepat dan jelas		
10	Konstruksi kalimat menggunakan kosa kata yang umum		
C.	Bahasa		
11	Butir pernyataan ditulis sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar		
12	Butir pernyataan tidak menimbulkan penafsiran ganda/ ambigu.		
	Jumlah		

D. Komentar dan Saran

Aspek	Komentar/ Saran

E. Kesimpulan

Lembar penilaian kelayakan RPP ini dinyatakan *):

1. Valid untuk digunakan tanpa revisi.
2. Valid untuk digunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran.
3. Tidak valid untuk digunakan.

*) mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

.....,

Validator

.....

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMP N 6 Temanggung
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
 Kelas/ Semester : VIII/ 2
 Materi : Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari
 Alokasi Waktu : 8 JP

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI 3: Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata, dan
- KI 4: Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.11 Menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan pengertian getaran 2. Menganalisis hubungan antara periode dengan frekuensi getaran 3. Menjelaskan pengertian gelombang 4. Menjelaskan karakteristik gelombang transversal dan longitudinal 5. Menghitung panjang gelombang dan kecepatan gelombang 6. Menjelaskan hubungan antara panjang gelombang, frekuensi, cepat rambat, dan periode gelombang 7. Menjelaskan peristiwa pemantulan gelombang 8. Mendeskripsikan konsep bunyi dalam kehidupan sehari-hari 9. Menjelaskan faktor yang mempengaruhi cepat rambat gelombang bunyi 10. Menjelaskan karakteristik bunyi 11. Menjelaskan pengertian resonansi 12. Memahami hukum pemantulan bunyi 13. Menjelaskan pemanfaatan gelombang bunyi 14. Menjelaskan struktur dan fungsi bagian pada telinga manusia 15. Memahami mekanisme mendengar pada manusia 16. Mengetahui sistem pendengaran pada beberapa hewan
4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyajikan data hasil penyelidikan getaran bandul 2. Menyajikan data pengamatan gelombang 3. Menyajikan data pengamatan pemantulan gelombang bunyi 4. Menyusun laporan dalam bentuk poster tentang pemanfaatan gelombang dalam teknologi

Karakter yang dikembangkan dalam pembelajaran ini adalah tekun, jujur, tanggung jawab, kerja keras, disiplin, dan rasa ingin tahu.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian getaran dengan benar setelah mengamati contoh getaran yang ada di dalam kehidupan sehari-hari dan melakukan pengamatan pada getaran bandul.
2. Peserta didik dapat memahami hubungan antara periode dengan frekuensi setelah melakukan penyelidikan bandul sederhana.
3. Menjelaskan pengertian gelombang dengan benar setelah mengamati contoh gelombang yang ada di dalam kehidupan.
4. Menjelaskan karakteristik gelombang transversal dan longitudinal dengan baik setelah melakukan penyelidikan menggunakan tali dan slinki.
5. Menghitung besarnya panjang dan kecepatan suatu gelombang secara benar setelah memahami konsep tentang gelombang.
6. Memahami keterhubungan antara besaran panjang gelombang, frekuensi, cepat rambat, dan periode gelombang dengan benar setelah memahami pengertian dari masing-masing besaran dalam gelombang tersebut.
7. Menjelaskan pemantulan gelombang secara tepat setelah mengamati peristiwa pemantulan gelombang dalam kehidupan sehari-hari.
8. Menjelaskan syarat terjadi dan terdengarnya bunyi dengan benar setelah melakukan pengamatan terhadap peristiwa bunyi dalam kehidupan sehari-hari.
9. Menjelaskan faktor yang mempengaruhi cepat rambat gelombang bunyi dengan tepat setelah mencari informasi dari berbagai sumber yang relevan.
10. Menjelaskan karakteristik yang dimiliki bunyi dengan tepat setelah mencari informasi dari berbagai sumber yang relevan.
11. Menjelaskan pengertian resonansi dengan benar setelah melakukan penyelidikan menggunakan garpu tala.
12. Menjelaskan hukum pemantulan gelombang bunyi dengan benar setelah melakukan penyelidikan sederhana.
13. Menjelaskan pemanfaatan gelombang bunyi pada sistem sonar dengan tepat setelah mencari informasi melalui sumber yang relevan.
14. Menjelaskan struktur dan fungsi bagian pada telinga manusia dengan tepat setelah mencari informasi dari sumber yang relevan.
15. Memahami mekanisme mendengar pada manusia dengan benar setelah mencari informasi dari sumber yang relevan.
16. Mengetahui sistem pendengaran pada beberapa hewan secara tepat setelah mencari informasi dari berbagai sumber yang relevan.
17. Memahami aplikasi konsep gelombang dalam teknologi dengan baik setelah mencari informasi dari sumber yang relevan.
18. Membuat laporan hasil pencarian tentang pemanfaatan gelombang dengan baik setelah mencari informasi dari sumber yang relevan.

D. Materi Pembelajaran

1. Getaran
2. Gelombang transversal
3. Gelombang longitudinal

4. Hubungan antara panjang gelombang, frekuensi, cepat rambat, dan periode gelombang
5. Pemantulan gelombang
6. Bunyi
7. Frekuensi bunyi
8. Karakteristik bunyi
9. Resonansi
10. Pemantulan bunyi
11. Sonar
12. Struktur dan fungsi bagian pada telinga
13. Mekanisme pendengaran manusia
14. Pendengaran pada hewan
15. Penerapan gelombang dalam teknologi

E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : Inkuiri
2. Metode : Percobaan, diskusi, tanya jawab, dan penugasan

F. Media, Alat, dan Sumber Belajar

1. Media : Simulasi percobaan bandul, tali sepanjang 3 m, slinki, pipa karton, sumber bunyi (jam weker)
2. Alat : Proyektor, laptop, dan *smartphone*
3. Sumber belajar :
 - a. *Electronic Module* IPA berbasis Inkuiri
 - b. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). *Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) untuk SMP/ MTs Kelas VIII Semester 2 Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2017*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
 - c. Internet
 - d. Buku IPA kelas VIII Semester 2 yang relevan
 - e. Lingkungan

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

Rincian Kegiatan		Alokasi Waktu
Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	
Kegiatan Pendahuluan		
1. Menyampaikan salam dan memimpin berdo'a sebelum pembelajaran dimulai. 2. Memeriksa kehadiran peserta didik untuk membentuk sikap disiplin. 3. Menyampaikan motivasi dan memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan menampilkan gambar orang bermain gitar/ membawa gitar secara langsung ke dalam kelas, kemudian mengajukan pertanyaan: 'Apa yang terjadi pada senar gitar sehingga kita bisa mendengar bunyi gitar? Apakah senar gitar bergetar?' 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	1. Menjawab salam dan berdo'a, 2. Menjawab panggilan guru ketika diabsen. 3. Memperhatikan gambar gitar/ memainkan gitar secara langsung 4. Memperhatikan pertanyaan yang diberikan oleh guru dan mencoba menjawabnya. 5. Mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru.	5 menit
Kegiatan Inti		
Identifikasi dan Penetapan Ruang Lingkup Masalah		
5. Mengajak peserta didik untuk membentuk	6. Membentuk kelompok sesuai instruksi dari	10 menit

kelompok dengan anggota untuk setiap kelompok terdiri dari 4 orang.	guru.	
6. Mengajak peserta didik untuk menuliskan pengamatan terhadap peristiwa getaran pada permainan alat musik gitar yang berada di dalam <i>e-module</i> IPA.	7. Mengakses <i>e-module</i> IPA dan mempelajari bagian Ayo Kita Mengamati Sekeliling!	
7. Menjelaskan kepada peserta didik terkait simulasi bandul sederhana yang ada di dalam <i>e-module</i> IPA	8. Menyampaikan hasil pengamatan dengan menjawab beberapa pertanyaan yang berada di dalam <i>e-module</i> IPA.	
8. Mengajak peserta didik untuk menyelidiki tentang getaran, serta bagaimana hubungan antara periode dan frekuensi pada getaran.	9. Memperhatikan penjelasan guru tentang simulasi bandul sederhana di dalam <i>e-module</i> IPA.	
Merencanakan dan Memprediksi Hasil		
9. Mengajak peserta didik untuk menuliskan rencana penyelidikan yang akan dilakukan dan bagaimana prediksi hasil yang akan mereka dapatkan.	10. Menuliskan tujuan dari penyelidikan terhadap bandul sederhana yang akan dilakukan.	
Penyelidikan		
10. Membimbing peserta didik melakukan penyelidikan pada getaran bandul sederhana.	11. Menuliskan perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil sesuai dengan instruksi dari guru pada kegiatan Ayo Kita Selidiki! di dalam <i>e-module</i> IPA.	5 menit
Interpretasi Data dan Mengembangkan Kesimpulan		
10. Membimbing peserta didik melakukan penyelidikan pada getaran bandul sederhana.	12. Melakukan penyelidikan tentang getaran bandul sederhana menggunakan simulasi yang berada di dalam <i>e-module</i> IPA.	20 menit
Refleksi		
11. Membimbing peserta didik untuk menafsirkan data hasil penyelidikan yang telah diperoleh.	13. Mencatat data hasil penyelidikan.	
12. Membimbing peserta didik untuk menarik kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan yang telah diperoleh.	14. Menafsirkan data hasil penyelidikan yang telah diperoleh dengan berdiskusi.	10 menit
Refleksi		
13. Mengajak peserta didik untuk merefleksi kegiatan penyelidikan yang telah mereka lakukan.	15. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan yang telah diperoleh dengan menuliskan pada bagian kegiatan di dalam <i>e-module</i> IPA.	
14. Membimbing peserta didik untuk merangkum kegiatan yang telah dilakukan.	16. Melakukan refleksi kegiatan penyelidikan dengan bimbingan guru.	5 menit
Kegiatan Penutup		
15. Menyampaikan materi yang akan dipelajari untuk pertemuan selanjutnya yaitu tentang gelombang.	17. Merangkum kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan sesuai dengan bimbingan guru.	
16. Menyampaikan penugasan pembuatan poster yang harus dikerjakan peserta didik untuk materi aplikasi gelombang dalam teknologi.	18. Mendengarkan informasi yang disampaikan oleh guru dengan seksama.	5 menit
17. Menutup pembelajaran dengan berdo'a dan salam	19. Berdo'a dan menjawab salam.	

Pertemuan Kedua

Rincian Kegiatan		Alokasi Waktu
Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	
Kegiatan Pendahuluan		
1. Menyampaikan salam dan memimpin berdo'a sebelum pembelajaran dimulai.	1. Menjawab salam dan berdo'a	5 menit
2. Memeriksa kehadiran peserta didik untuk	2. Menjawab panggilan guru ketika diabsen.	

membentuk sikap disiplin.		
4. Menyampaikan motivasi dan memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan menampilkan gambar gelombang <i>tsunami</i> / memutar video bencana tsunami, kemudian mengajukan pertanyaan: 'Apa yang menyebabkan terjadinya gelombang tsunami? Mengapa gelombang tsunami berbahaya? '	3. Memperhatikan gambar/ video yang disajikan oleh guru 4. Mendengarkan pertanyaan yang diberikan oleh guru dan mencoba menjawabnya. 5. Mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru.	
5. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.		
Kegiatan Inti		
Identifikasi dan Penetapan Ruang Lingkup Masalah		
6. Mengajak peserta didik untuk membentuk kelompok dengan anggota untuk setiap kelompok terdiri dari 4 orang. 7. Mengajak peserta didik untuk menuliskan pengamatan terhadap gelombang melalui artikel tentang gelombang <i>tsunami</i> di dalam <i>e-module</i> IPA. 8. Menjelaskan kepada peserta didik terkait penyelidikan gelombang di dalam <i>e-module</i> IPA	6. Membentuk kelompok sesuai instruksi dari guru. 7. Mengakses <i>e-module</i> IPA dan mempelajari bagian Ayo Kita Mengamati Sekeliling! 8. Menyampaikan hasil pengamatan dengan menjawab beberapa pertanyaan yang berada di dalam <i>e-module</i> IPA. 9. Memperhatikan penjelasan guru tentang penyelidikan gelombang.	10 menit
9. Mengajak peserta didik untuk menyelidiki gelombang.	10. Menuliskan tujuan dari penyelidikan terhadap gelombang yang akan dilakukan.	
Merencanakan dan Memprediksi Hasil		
10. Mengajak peserta didik untuk menuliskan rencana penyelidikan yang akan dilakukan dan bagaimana prediksi hasil yang akan mereka dapatkan.	11. Menuliskan perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil sesuai dengan instruksi dari guru pada kegiatan Ayo Kita Selidiki! di dalam <i>e-module</i> IPA.	5 menit
Penyelidikan		
11. Membimbing peserta didik melakukan penyelidikan pada peristiwa gelombang.	12. Melakukan penyelidikan tentang gelombang sesuai rencana penyelidikan yang telah dirancang. 13. Mencatat data hasil penyelidikan.	10 menit
Interpretasi Data dan Mengembangkan Kesimpulan		
12. Membimbing peserta didik untuk menafsirkan data hasil penyelidikan yang telah diperoleh. 13. Membimbing peserta didik untuk menarik kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan yang telah diperoleh. 14. Menjelaskan kepada peserta didik tentang hubungan besaran pada gelombang.	14. Menafsirkan data hasil penyelidikan yang telah diperoleh dengan berdiskusi. 15. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan yang telah diperoleh dengan menuliskan pada bagian kegiatan di dalam <i>e-module</i> IPA. 16. Mendengarkan penjelasan guru tentang hubungan besaran pada gelombang.	20 menit
Refleksi		
15. Mengajak peserta didik untuk merefleksi kegiatan penyelidikan yang telah mereka lakukan.	17. Melakukan refleksi kegiatan penyelidikan dengan bimbingan guru.	5 menit
16. Membimbing peserta didik untuk merangkum kegiatan yang telah dilakukan	18. Merangkum kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan sesuai dengan bimbingan guru.	
Kegiatan Penutup		
17. Menyampaikan materi yang akan dipelajari untuk pertemuan selanjutnya	19. Mendengarkan informasi yang disampaikan oleh guru dengan seksama.	5 menit

yaitu bunyi dan mekanisme mendengar.		
18. Menutup pembelajaran dengan berdo'a dan salam.	20. Berdo'a dan menjawab salam.	

Pertemuan Ketiga

Rincian Kegiatan		Alokasi Waktu
Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	
Kegiatan Pendahuluan		
1. Menyampaikan salam dan memimpin berdo'a sebelum pembelajaran dimulai. 2. Memeriksa kehadiran peserta didik untuk membentuk sikap disiplin.	1. Menjawab salam dan berdo'a, 2. Menjawab panggilan guru ketika diabsen.	5 menit
3. Menyampaikan motivasi dan memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan menampilkan gambar alat musik/ membawa alat musik (seruling) ke dalam kelas, kemudian mengajukan pertanyaan: 'Apakah kalian pernah memainkan seruling seperti ini? Bagaimana kalian dapat mendengar bunyi yang dihasilkan oleh seruling ini?'	3. Memperhatikan gambar alat musik/ memainkan alat musik (seruling) yang dibawa oleh guru secara langsung. 4. Mendengarkan pertanyaan yang diberikan oleh guru dan mencoba menjawabnya. 5. Mendengarkan tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru.	
4. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.		
Kegiatan Inti		
Identifikasi dan Penetapan Ruang Lingkup Masalah		
5. Mengajak peserta didik untuk membentuk kelompok dengan anggota untuk setiap kelompok terdiri dari 4 orang. 6. Mengajak peserta didik untuk menuliskan pengamatan terhadap bunyi di dalam <i>e-module</i> IPA. 7. Menjelaskan kepada peserta didik terkait penyelidikan pemantulan bunyi di dalam <i>e-module</i> IPA	6. Membentuk kelompok sesuai instruksi dari guru. 7. Mengakses <i>e-module</i> IPA dan mempelajari bagian Ayo Kita Mengamati Sekeliling! 8. Menyampaikan hasil pengamatan dengan menjawab beberapa pertanyaan yang berada di dalam <i>e-module</i> IPA. 9. Memperhatikan penjelasan guru tentang penyelidikan pemantulan bunyi.	10 menit
8. Mengajak peserta didik untuk menyelidiki pemantulan bunyi.	10. Menuliskan tujuan dari penyelidikan terhadap pemantulan bunyi yang akan dilakukan.	
Merencanakan dan Memprediksi Hasil		
9. Mengajak peserta didik untuk menuliskan rencana penyelidikan yang akan dilakukan dan bagaimana prediksi hasil yang akan mereka dapatkan.	11. Menuliskan perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil sesuai dengan instruksi dari guru pada kegiatan Ayo Kita Selidiki! di dalam <i>e-module</i> IPA.	5 menit
Penyelidikan		
10. Membimbing peserta didik melakukan penyelidikan pada peristiwa pemantulan bunyi	12. Melakukan penyelidikan tentang pemantulan bunyi sesuai rencana penyelidikan yang telah dirancang. 13. Mencatat data hasil penyelidikan.	10 menit
Interpretasi Data dan Mengembangkan Kesimpulan		
11. Membimbing peserta didik untuk menafsirkan data hasil penyelidikan yang telah diperoleh. 12. Membimbing peserta didik untuk menarik kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan yang telah diperoleh. 13. Menjelaskan kepada peserta didik tentang	14. Menafsirkan data hasil penyelidikan yang telah diperoleh dengan berdiskusi. 15. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan yang telah diperoleh dengan menuliskan pada bagian kegiatan di dalam <i>e-module</i> IPA. 16. Mendengarkan penjelasan guru tentang	20 menit

bunyi dan mekanisme mendengar pada makhluk hidup.	bunyi dan mekanisme mendengar pada makhluk hidup.	
Refleksi		
14. Mengajak peserta didik untuk merefleksikan kegiatan penyelidikan yang telah mereka lakukan.	17. Melakukan refleksi kegiatan penyelidikan dengan bimbingan guru.	5 menit
15. Membimbing peserta didik untuk merangkum kegiatan yang telah dilakukan	18. Merangkum kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan sesuai dengan bimbingan guru.	
Kegiatan Penutup		
16. Menyampaikan materi yang akan dipelajari untuk pertemuan selanjutnya yaitu pengumpulan tugas poster aplikasi gelombang pada teknologi dan ulangan harian.	19. Mendengarkan informasi yang disampaikan oleh guru dengan seksama.	5 menit
17. Menutup pembelajaran dengan berdo'a dan salam.	20. Berdo'a dan menjawab salam.	

H. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian
 - a. Penilaian Keterampilan Proses Sains
 - 1) Observasi
 - 2) Tes tertulis: Pilihan ganda beralasan
 - b. Penilaian Kompetensi Pengetahuan
 - 1) Tes Tertulis: Pilihan ganda beralasan
 - c. Penilaian ICT *literacy*
 - 1) Observasi
 - 2) Angket
2. Instrumen Penilaian
Terlampir

Temanggung, 1 April 2019

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru IPA

**LEMBAR PENILAIAN KELAYAKAN
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

A. Tujuan

Lembar ini disusun untuk menilai Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang akan digunakan dalam pembelajaran IPA menggunakan *e-module* IPA berbasis Inkuiri dengan materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari.

B. Petunjuk Pengisian

1. Berikan tanda *checklist* (✓) pada kolom ‘Ya’ apabila aspek yang dinilai muncul dalam RPP, dan pada kolom ‘Tidak’ apabila kriteria tidak muncul untuk setiap aspek yang Bapak/ Ibu nilai.
2. Setiap aspek harus mendapatkan penilaian. Apabila terdapat penilaian yang tidak sesuai atau terdapat kekurangan, mohon menuliskan kritik dan saran pada tempat yang telah disediakan. Penilaian, kritik, dan saran yang diberikan akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki RPP yang dirancang.
3. Atas kesediaan dan bantuan dari Bapak/ Ibu dalam menilai RPP ini disampaikan terimakasih.

C. Penilaian

No	Aspek	Indikator	Deskriptor	Penilaian	
				Ya	Tidak
1	Identitas RPP	Kelengkapan identitas RPP	1. Mencantumkan nama satuan pendidikan		
			2. Mencantumkan mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam		
			3. Mencantumkan keterangan kelas VIII		
			4. Mencantumkan keterangan semester Genap		
			5. Mencantumkan materi pokok getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari		
			6. Mencantumkan alokasi waktu untuk pembelajaran		
2	Rumusan Indikator dan Tujuan Pembelajaran	Kelengkapan KI dan KD	7. Terdapat rumusan Kompetensi Inti (KI) 3		
			8. Terdapat rumusan Kompetensi Inti (KI) 4		
			9. Terdapat rumusan Kompetensi Dasar (KD) 3.11		
			10. Terdapat rumusan Kompetensi Dasar (KD) 4.11		
		Kesesuaian rumusan indikator pencapaian kompetensi dasar	11. Indikator pencapaian kompetensi sesuai dengan KD		
			12. Indikator pencapaian menggunakan kata kerja operasional yang dapat terukur		
Kesesuaian rumusan tujuan pembelajaran	13. Tujuan pembelajaran sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi				
3	Materi Pembelajaran	Kesesuaian materi pembelajaran	14. Keluasan materi yang dibelajarkan sesuai dengan tujuan pembelajaran		
			15. Materi yang disampaikan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik		
			16. Materi yang disajikan sesuai dengan alokasi waktu pembelajaran		
4	Metode Pembelajaran	Ketepatan pemilihan metode pembelajaran	17. Metode pembelajaran yang digunakan sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran		
			18. Metode pembelajaran sesuai dengan karakteristik materi pelajaran		
			19. Metode pembelajaran mendukung proses pembelajaran dengan model inkuiri		
			20. Metode pembelajaran sesuai untuk memfasilitasi pengembangan keterampilan proses sains		

5	Media dan Sumber Belajar	Ketepatan pemilihan media pembelajaran	21. Media yang digunakan sudah sesuai dengan materi pembelajaran		
			22. Media yang digunakan mendukung proses pembelajaran dengan model inkuiri		
		Kesesuaian pemilihan sumber belajar	23. Sumber belajar yang digunakan sesuai dengan materi yang dibelajarkan		
			24. Sumber belajar yang digunakan memfasilitasi keterampilan <i>ICT literacy</i>		
			25. Sumber belajar yang digunakan sesuai dengan kebutuhan peserta didik		
6	Langkah-langkah pembelajaran	Keruntutan langkah-langkah pembelajaran	26. Mencantumkan kegiatan pendahuluan		
			27. Mencantumkan kegiatan inti identifikasi dan penetapan ruang lingkup masalah		
			28. Mencantumkan kegiatan inti merencanakan penyelidikan dan prediksi hasil		
			29. Mencantumkan kegiatan inti penyelidikan		
			30. Mencantumkan kegiatan inti interpretasi data		
			31. Mencantumkan kegiatan inti penarikan kesimpulan		
			32. Mencantumkan kegiatan inti refleksi		
			33. Mencantumkan kegiatan penutup		
		Kesesuaian langkah-langkah pembelajaran menggunakan e-module IPA berbasis inkuiri	34. Sintaks pembelajaran inkuiri menggunakan e-module IPA berbasis inkuiri sebagai sumber belajar		
			35. Penggunaan e-module IPA pada sintaks pembelajaran inkuiri sesuai dengan aktivitas peserta didik		
7	Penilaian	Kelengkapan instrumen penilaian	36. Konstruksi butir soal sesuai dengan indikator yang dinilai		
			37. Pernyataan instrumen penilaian sesuai dengan indikator yang dinilai		
			38. Instrumen penilaian dilengkapi dengan kunci jawaban		
			39. Instrumen penilaian dilengkapi dengan rubrik		
			40. Instrumen penilaian dilengkapi dengan pedoman penilaian		

D. Komentar dan Saran

E. Kesimpulan

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini dinyatakan:

1. Layak digunakan
 2. Layak digunakan dengan revisi
 3. Tidak layak digunakan
- *) Mohon melingkari nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/ Ibu.

.....

Validator

.....

**LEMBAR KETERBACAAN PESERTA DIDIK TERHADAP
ELECTRONIC MODULE IPA BERBASIS INKUIRI**

A. Tujuan

Instrumen ini bertujuan untuk menilai keterbacaan *e-module* IPA berbasis Inkuiri oleh peserta didik.

B. Petunjuk Pengisian

- 1) Lembar keterbacaan ini diisi oleh peserta didik.
- 2) Bacalah aspek penilaian pada tabel di bawah ini!
- 3) Isilah kolom 'Skor' dengan tanda *check list* (✓) pada skor 1, 2, 3, atau 4 sesuai dengan penilaianmu!
4 = sangat baik
3 = baik
2 = kurang baik
1 = tidak baik
- 4) Berikanlah masukan atau saran dengan menuliskan pada tempat yang telah disediakan.
- 5) Atas kesediaan dan bantuanmu dalam menilai keterbacaan *e-module* IPA ini disampaikan terimakasih.

C. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Skor			
		4	3	2	1
1	Penyampaian materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari pada modul IPA di dalam <i>smartphone (e-module)</i> menarik dan mendorong saya untuk mencari tahu lebih banyak.				
2	Tampilan <i>e-module</i> menarik saya untuk belajar IPA.				
3	<i>E-module</i> IPA memiliki fasilitas <i>login</i> yang mudah digunakan.				
4	Materi tentang getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari di dalam <i>e-module</i> disajikan secara lengkap.				
5	Materi tentang getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari di dalam <i>e-module</i> IPA mudah saya pahami.				
6	Contoh penerapan gelombang di dalam teknologi yang disajikan di dalam <i>e-module</i> IPA sesuai dengan perkembangan teknologi zaman sekarang.				
7	Soal evaluasi di dalam <i>e-module</i> IPA sesuai dengan materi pembelajaran yang disajikan.				
8	Penjelasan materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari menggunakan kalimat yang mudah saya mengerti.				
9	Istilah-istilah IPA yang digunakan di dalam <i>e-module</i> IPA mudah saya pahami.				
10	Jenis huruf yang digunakan jelas dan mudah saya baca.				
11	Ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah saya baca				
12	Gambar yang ditampilkan di dalam <i>e-module</i> IPA terlihat jelas.				

13	Gambar yang ditampilkan menambah kejelasan materi yang disampaikan.				
14	Video yang ditampilkan di dalam <i>e-module</i> IPA memiliki kualitas suara dan gambar yang baik.				
15	Video dapat dijalankan dengan cepat.				
16	Simulasi yang terdapat di dalam <i>e-module</i> IPA dapat digunakan dengan mudah.				

D. Komentor/ Saran

.....

.....

.....

.....

.....

KISI-KISI PENULISAN SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS 'A'

Sekolah : SMP
 Mata pelajaran : IPA
 Materi : Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari

Alokasi Waktu : 90 menit
 Jumlah soal : 25 butir
 Bentuk soal : Pilihan ganda beralasan

Indikator Keterampilan Proses Sains	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Nomor Butir	Kunci Jawaban
<i>Observing</i>				
Menggunakan alat indera untuk memperoleh informasi tentang getaran, gelombang, dan bunyi	Mengidentifikasi panjang gelombang melalui pengamatan terhadap gelombang transversal	C1	6	(C) Panjang satu gelombang sama dengan jarak satu bukit gelombang dan satu lembah gelombang. Pada gambar tersebut ditunjukkan dari c – d – e – f – g.
	Mengidentifikasi bagian gelombang melalui pengamatan terhadap gelombang transversal	C1	11	(C) Amplitudo merupakan simpangan terjauh dari titik kesetimbangan. Pada grafik tersebut amplitudo gelombang sebesar 6 cm.
	Menjelaskan fungsi dari bagian telinga manusia	C1	23	(C) S merupakan bagian yang menunjukkan saluran eustachius yang berfungsi menjaga keseimbangan tekanan udara di dalam telinga. Saluran ini menghubungkan telinga bagian tengah dengan rongga mulut.
	Mengurutkan bagian telinga yang berperan dalam mekanisme pendengaran manusia	C3	24	(B) Gelombang bunyi akan ditangkap oleh daun telinga, selanjutnya gelombang bunyi akan diteruskan ke dalam telinga melalui saluran telinga. Gelombang yang melalui lubang telinga akan menggetarkan gendang telinga. Getaran pada gendang telinga diteruskan ke telinga bagian tengah melalui tulang pendengaran, yaitu martil, landasan, dan sanggurdi. Getaran dari telinga tengah, selanjutnya diteruskan ke koklea yang terletak di bagian telinga dalam. Getaran selanjutnya diteruskan melalui saraf pendengaran menuju otak untuk diterjemahkan oleh otak.

	Mencontohkan alat yang menerapkan gelombang ultrasonik	C2	25	(B) Alat pada soal tersebut merupakan Ultrasonografi atau USG. USG adalah alat yang digunakan untuk diagnosis tubuh bagian dalam dengan menggunakan gelombang ultrasonik berfrekuensi tinggi, misalnya untuk mencitrakan janin.
Inferring				
Mampu membuat kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengamatan atau percobaan	Mengidentifikasi jenis gelombang dan memberikan contoh gelombang transversal atau longitudinal berdasarkan karakteristik gelombang yang diberikan.	C2	5	(A) Gelombang A merupakan gelombang transversal yang memiliki karakteristik arah rambatan gelombangnya tegak lurus dengan arah getarnya. Gelombang tali merupakan salah satu contoh dari gelombang transversal.
	Menyimpulkan penyebab terjadinya suatu peristiwa terkait perbedaan kecepatan gelombang di udara.	C4	10	(A) Cepat rambat gelombang bunyi di udara hanya 330 m/s, sedangkan kecepatan cahaya mencapai 3×10^8 m/s.
	Mengidentifikasi frekuensi bunyi yang dapat didengar oleh manusia.	C1	16	(C) Manusia memiliki kemampuan pendengaran dengan rentang jangkauan frekuensi antara 20 Hz – 20.000 Hz yang dikenal sebagai bunyi audiosonik.
	Mengidentifikasi gelombang bunyi berdasarkan rentang frekuensi yang diterapkan dalam teknologi.	C1	17	(D) Ultrasonik merupakan bunyi yang memiliki frekuensi lebih dari 20.000 Hz.
	Mengidentifikasi jenis pemantulan bunyi berdasarkan karakteristiknya.	C1	20	(B) Table X menunjukkan peristiwa gaung karena bunyi pantul sebagian terdengar bersama-sama dengan bunyi asli sehingga bunyi asli tidak terdengar jelas. Tabel Y menunjukkan peristiwa gema karena bunyi pantul terdengar setelah bunyi asli dan bunyi pantul yang dihasilkan sama persis dengan bunyi aslinya.
Predicting				
Meramalkan hasil pengamatan yang akan terjadi berdasarkan observasi yang telah dilakukan dan data yang ada tentang getaran, gelombang, dan bunyi	Menentukan nilai cepat rambat gelombang berdasarkan data pengamatan.	C3	8	(D) Gelombang longitudinal pada soal tersebut terdiri dari 2 gelombang. Panjang satu gelombangnya adalah 9 cm atau sama dengan 0,09 meter. Berdasarkan data yang ada, cepat rambat gelombang dapat diketahui menggunakan persamaan $v = \lambda \times f$. Cepat rambat saat frekuensi

				mencapai 100 Hz dapat ditentukan dengan perhitungan $v = 0,09 \times 100 = 9 \text{ m/s}$.
	Menentukan nilai cepat rambat gelombang berdasarkan data pengamatan	C3	12	(C) Data dalam bentuk grafik menunjukkan panjang satu gelombangnya adalah 40 cm atau sebanding dengan 0,4 meter. Cepat rambat gelombang berdasarkan data yang ada dapat dicari menggunakan persamaan $v = \lambda x f$. Cepat rambat gelombang dengan frekuensi 80 Hz dapat diketahui dengan perhitungan $v = 0,4 \times 80 = 32 \text{ m/s}$.
	Meramalkan hasil pengamatan yang akan diperoleh pada percobaan perambatan bunyi,	C3	13	(B) Bunyi dapat terdengar apabila ada medium perantara, misalnya udara. Apabila pada ruangan tersebut, udara dipompa keluar hingga ruangan menjadi hampa udara, maka meskipun bel tetap berbunyi, pengamat tidak akan dapat mendengar bunyi bel.
	Menentukan jarak antara sumber bunyi dengan pengamat melalui contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.	C3	21	(C) Data yang terdapat di dalam soal menunjukkan bahwa jarak antara sumber bunyi dengan pendengar dapat diketahui dengan menggunakan persamaan $s = \frac{v x t}{2}$, sehingga untuk waktu 1,5 sekon, jarak sumber bunyi dengan pendengar dapat dihitung dengan $s = \frac{v x t}{2} = \frac{3 \times 1,5}{2} = 240 \text{ m}$.
	Meramalkan hasil pengamatan yang akan diperoleh pada resonansi bunyi menggunakan garpu tala.	C3	22	(A) Peristiwa resonansi hanya akan terjadi saat dua buah benda yang berdekatan memiliki nilai frekuensi yang sama.
Interpreting data				
Mengidentifikasi hubungan antar variabel dari grafik/ tabel yang diberikan dari data.	Menganalisis hubungan antara periode dengan frekuensi melalui tabel data pengamatan.	C4	2	(C) Hubungan antara periode dengan frekuensi dapat diketahui dari nilai periode dan nilai frekuensi yang terlihat pada tabel. Saat periode getaran 1,1 sekon, frekuensinya sebesar 0,9 Hz, sedangkan ketika periode 2 sekon, frekuensinya hanya sebesar 0,5 Hz.
	Menganalisis hubungan antara jumlah getaran, waktu, dan frekuensi melalui tabel data pengamatan.	C4	3	(A) Data yang ada menunjukkan bahwa nilai frekuensi dapat diketahui melalui pembagian banyaknya getaran terhadap waktu, sehingga untuk percobaan ketiga, nilai frekuensi dapat ditentukan dengan persamaan $f =$

				80/20 = 4 Hz.
	Menganalisis hubungan antara waktu, jumlah getaran, dan periode melalui tabel data pengamatan.	C4	4	(D) Data yang ada menunjukkan bahwa nilai periode dapat diketahui melalui pembagian waktu terhadap jumlah getaran. Besaran waktu menggunakan satuan sekon, sehingga 4 menit diubah menjadi 240 sekon. Nilai periode pada percobaan ketiga dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan $T=240/160 = 24/16 = 6/4= 1,5$ sekon.
	Menganalisis hubungan antara periode, panjang gelombang, dan cepat rambat gelombang melalui tabel data.	C4	7	(B) Data di dalam tabel tersebut menunjukkan bahwa untuk mengetahui nilai cepat rambat, dapat menggunakan hubungan antara frekuensi dengan panjang gelombang. Cepat rambat gelombang dapat ditentukan dengan persamaan $v = \lambda x f$, sehingga cepat rambat gelombang dalam soal tersebut dapat diketahui dengan cara sebagai berikut $v = \lambda x f = 0,75 x 440 = 330 \text{ m/s}$
	Menganalisis hubungan antara besaran waktu dan kecepatan gelombang bunyi dalam menentukan jarak sumber bunyi dengan pendengar melalui tabel data pengamatan.	C4	19	(A) Jarak antara tebing dengan Dodit dan Rani pada tabel data percobaan 1 dapat diketahui dengan mengkalikan waktu bunyi pantul terdengar dengan kecepatan bunyi di udara kemudian dibagi dua karena gelombang bunyi menempuh jarak bolak-balik dari sumber bunyi hingga kembali lagi ke sumber bunyi atau secara matematis dirumuskan menjadi $s = \frac{v x t}{2}$. Percobaan pertama misalnya, $s = \frac{v x t}{2} = \frac{3 x 2}{2} = 330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Persamaan ini berlaku pula untuk mengukur jarak pada percobaan kedua dan ketiga.
Communicating				
Menyampaikan informasi dengan memanfaatkan tulisan, grafik, atau gambar kepada orang lain.	Menggambar pergerakan bandul sesuai dengan getaran tertentu.	C1	1	(B) Satu getaran penuh ditunjukkan oleh gerakan bandul dari titik A kembali lagi ke titik A, yaitu melalui A – B – C – B – A. Ketika bandul hanya melalui titik A – B – C, maka dapat dikatakan bahwa bandul bergerak $\frac{1}{2}$ getaran.
	Menggambar grafik gelombang transversal sesuai dengan panjang	C1	9	(C) Satu panjang gelombang transversal terdiri dari satu bukit dan satu

	gelombang tertentu			lembah. Gambar yang paling tepat menunjukkan panjang gelombang $3\frac{1}{2}$ dari titik A ke B adalah gambar pada pilihan C.
	Menggambarkan sudut bunyi datang dan bunyi pantul sesuai hukum pemantulan bunyi	C1	18	(B) Hukum pemantulan bunyi menyatakan bahwa besar sudut bunyi datang sama dengan besar sudut bunyi pantul. Pada soal itu yang paling tepat adalah jawaban b karena besar sudut bunyi datang 45° sehingga besar sudut bunyi pantulnya juga 45° .
Membaca data berupa grafik atau tabel terkait getaran, gelombang, dan bunyi	Mengemukakan informasi tertentu berdasarkan tabel data cepat rambat bunyi pada medium yang berbeda.	C2	14	(D) Data pada tabel menunjukkan gelombang bunyi dapat merambat pada medium berlian dengan kecepatan 17.500 m/s yang merupakan kecepatan paling tinggi di antara medium yang ditampilkan di tabel tersebut.
	Mengemukakan informasi tertentu berdasarkan tabel data kemampuan mendengar hewan.	C2	15	(B) Rentang frekuensi pendengaran kucing adalah 45 hingga 64.000 Hz berdasarkan informasi di dalam tabel, sehingga frekuensi 55 Hz termasuk ke dalam rentang frekuensi tersebut.

SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS IPA Kelas VIII
Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari
 Alokasi Waktu: 90 menit

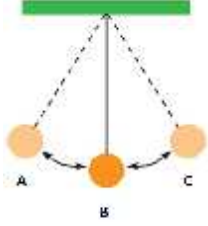
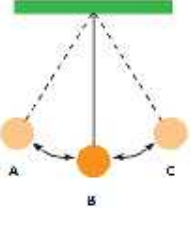
Petunjuk Pengerjaan Soal:

- Pilihlah jawaban yang paling tepat dengan memberikan tanda silang (X) pada huruf A, B, C, atau D. Apabila ingin mengganti jawaban, berilah tanda (=) pada jawaban yang akan diganti.
- Tulislah alasanmu memilih jawaban tersebut pada bagian yang telah disediakan pada lembar jawab!
Contoh:

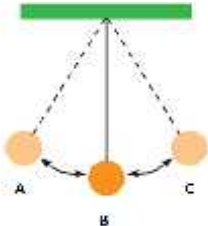
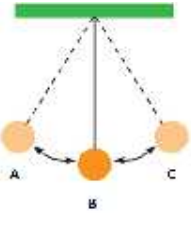
No	Pilihan			
1	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D

No	Alasan
1	Panjang satu gelombang sama dengan jarak satu bukit gelombang dan satu lembah gelombang. Pada gambar tersebut panjang satu setengah gelombang ditunjukkan jarak dari a – b – c – d – e – f – g.

1. Monica melakukan pengamatan terhadap pergerakan ayunan sebuah bandul. Getaran bandul yang diamati Monica adalah sebesar $\frac{1}{2}$ getaran. Gambar dan keterangan yang paling tepat menunjukkan getaran bandul yang diamati oleh Monica adalah....

a.  c. 

A – B A – B – C – B

b.  d. 

A – B – C A – B – C – B – A

2. Hanif dan Ulfa melakukan sebuah pengamatan bandul sederhana dengan menggunakan panjang tali yang berbeda. Berikut ini merupakan hasil pengamatan yang mereka dapatkan.

Panjang Tali (cm)	Jumlah Getaran	Waktu Getaran (sekon)	Periode (sekon)	Frekuensi (Hz)
30	10	11	1,1	0,9
50		13	1,3	0,8
70		17	1,7	0,6
90		20	2	0,5

Hubungan antara periode dengan frekuensi yang paling tepat berdasarkan tabel hasil pengamatan Hanif dan Ulfa yaitu

- a. periode getaran tidak mempengaruhi frekuensi getaran bandul
- b. periode getaran bandul semakin besar, frekuensi getarannya semakin besar
- c. periode getaran bandul semakin besar, frekuensi getarannya semakin kecil
- d. periode getaran dan frekuensi tidak dipengaruhi oleh panjang tali yang digunakan dalam proses pengamatan

3. Any melakukan pengamatan terhadap gerak sebuah ayunan sederhana dan memperoleh hasil sebagai berikut.

Percobaan ke-	Banyaknya getaran (kali)	Waktu (sekon)	Frekuensi (Hz)
1	50	10	5
2	60	15	4
3	80	20

Nilai frekuensi ayunan yang diamati oleh Any pada percobaan ketiga berdasarkan pola data yang telah diperoleh adalah

- a. 4 Hz
- b. 2,5 Hz
- c. 0,25 Hz
- d. 0,4 Hz

4. Salim melakukan penyelidikan menggunakan bandul sederhana. Salim memperoleh data sebagai berikut.

Percobaan ke-	Waktu (menit)	Jumlah getaran (kali)	Periode (sekon)
1	2	60	2
2	3	90	2
3	4	160

Nilai periode bandul yang diselidiki oleh Salim pada percobaan ketiga berdasarkan pola data yang telah diperoleh yaitu sebesar

- a. 0,50 sekon
- b. 0,75 sekon
- c. 1 sekon
- d. 1,5 sekon

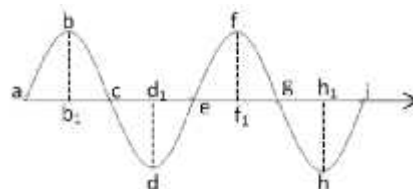
5. Rendi melakukan pengamatan terhadap sebuah gelombang. Rendi memperoleh data tentang gelombang tersebut dan menuliskannya pada tabel di bawah ini.

Gelombang A	Contoh
Memiliki arah rambat yang tegak lurus dengan arah getarnya.

Gelombang yang diamati oleh Rendi dan contoh gelombang yang tepat untuk jenis gelombang tersebut adalah

- a. gelombang transversal; gelombang tali
- b. gelombang longitudinal; gelombang bunyi
- c. gelombang transversal; gelombang cahaya
- d. gelombang longitudinal, gelombang radio

6. Marinka mengamati sebuah gelombang seperti pada gambar di bawah ini !



Panjang satu gelombang pada gambar tersebut ditunjukkan oleh jarak dari

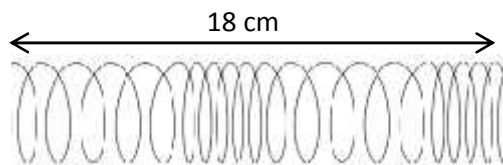
- a. d ke d₁
- b. c ke e
- c. c ke g
- d. a ke g

7. Adrea memiliki data tentang gelombang seperti pada tabel di bawah ini.

Gelombang	Frekuensi (Hz)	Panjang gelombang (m)	Cepat rambat gelombang (m/s)
I	220	0,45	99
II	440	0,75

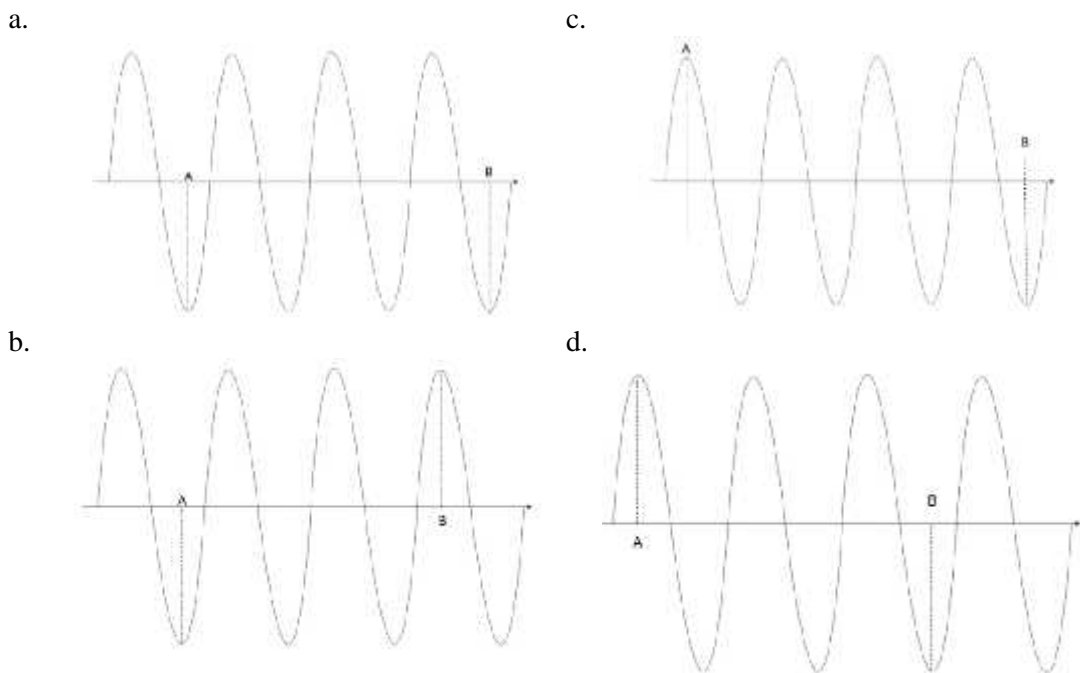
Cepat rambat gelombang II berdasarkan data di dalam tabel tersebut adalah

- a. 33 m/s
 b. 330 m/s
 c. 3.300 m/s
 d. 33.000 m/s
8. Hari menggerakkan slinki hingga membentuk gelombang longitudinal seperti gambar di bawah ini!



Ketika frekuensi slinki sebesar 40 Hz, cepat rambat gelombang tersebut sebesar 3,6 m/s. Apabila gerakan dipercepat sehingga frekuensi slinki menjadi 100 Hz, maka cepat rambat bunyi gelombang tersebut menjadi sebesar....

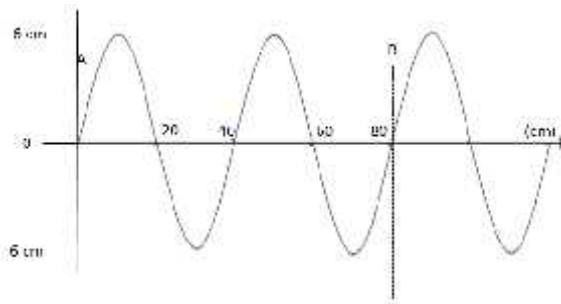
- a. 1800 m/s
 b. 900 m/s
 c. 90 m/s
 d. 9 m/s
9. Gina mengamati sebuah gelombang tali dengan panjang gelombang $3\frac{1}{2}$ dari titik A ke B. Gambar yang menunjukkan gelombang tali yang diamati oleh Gina yaitu



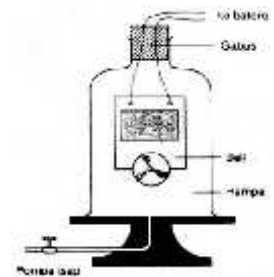
10. Hujan lebat disertai petir terjadi di Temanggung. Lia melihat kilatan cahaya terlebih dahulu sebelum bunyi gemuruh petir terdengar ketika berada di depan rumah. Peristiwa tersebut dapat terjadi karena

- a. cahaya merambat lebih cepat dibandingkan bunyi
 b. bunyi merambat lebih cepat dibandingkan cahaya
 c. bunyi merupakan gelombang, sedangkan cahaya bukan gelombang
 d. cahaya adalah gelombang, sedangkan bunyi bukan gelombang

Perhatikan grafik berikut untuk menjawab soal nomor 11 dan 12!



11. Bachtiar mengamati sebuah gelombang transversal seperti pada gambar di atas. Gelombang yang diamati Bachtiar tersebut memiliki amplitudo gelombang sebesar
- 12 cm
 - 9 cm
 - 6 cm
 - 3 cm
12. Ketika frekuensi gelombang AB sebesar 20 Hz, cepat rambat gelombang tersebut adalah 8 m/s. Apabila frekuensi gelombang dipercepat menjadi 80 Hz, maka cepat rambat gelombang tersebut adalah....
- 64 m/s
 - 40 m/s
 - 32 m/s
 - 20 m/s
13. Tomi dan Surya melakukan sebuah penyelidikan dengan desain alat seperti gambar. Mereka membunyikan bel listrik secara terus menerus, kemudian mengeluarkan udara secara perlahan melalui pompa isap sehingga udara habis. Peristiwa yang akan terjadi setelah udara di dalam ruangan tersebut habis adalah
- bel listrik tetap berbunyi sehingga Tomi dan Surya masih dapat mendengar bunyinya
 - bel listrik tetap berbunyi, tetapi Tomi dan Surya tidak dapat mendengar bunyi bel listrik tersebut
 - bel listrik berhenti berbunyi ketika udara di dalam ruangan habis
 - bel listrik tetap berbunyi tetapi tidak senyaring sebelum udara dikeluarkan
14. Sebuah penyelidikan dilakukan untuk mengetahui pengaruh jenis medium perantara terhadap cepat rambat gelombang bunyi. Data penyelidikan yang diperoleh tersaji pada tabel di bawah ini!



Medium	Cepat Rambat Bunyi (m/s)
Helium (0°C)	965
Hidrogen (0°C)	1.284
Air (25 °C)	1.497
Air Laut (25 °C)	1.530
Timah	1.960
Berlian	17.500

Medium yang merambatkan gelombang bunyi paling cepat berdasarkan informasi yang terdapat pada tabel tersebut yaitu

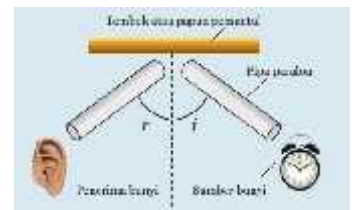
- air laut
 - timah
 - hidrogen
 - berlian
15. Rosita sedang mempelajari tentang kemampuan mendengar beberapa hewan. Hewan-hewan tersebut memiliki rentang frekuensi pendengaran yang berbeda dengan manusia. Berikut tabel frekuensi pendengaran hewan yang dipelajari oleh Rosita.

Frekuensi yang Dapat Didengar oleh Hewan (Hz)	
Anjing	67 – 45.000
Kucing	45 – 64.000
Kelelawar	2.000 – 110.000
Paus Beluga	1.000 – 123.000
Lumba-lumba	75 – 150.000

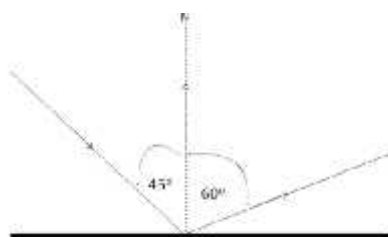
Hewan yang dapat mendengar bunyi dengan frekuensi 55 Hz berdasarkan informasi dalam tabel tersebut adalah

- a. kelelawar
 - b. kucing
 - c. anjing
 - d. lumba-lumba
16. Arman beserta teman-temannya sedang menyaksikan pentas seni budaya di sekolah dalam rangka memperingati Hari Kemerdekaan. Mereka menyukai musik yang mengiringi penari tarian tradisional dalam pentas tersebut. Musik yang dapat didengarkan oleh Arman dan teman-temannya memiliki frekuensi kurang lebih sebesar
- a. kurang dari 20 Hz
 - b. lebih dari 20.000 Hz
 - c. antara 20 – 20.000 Hz
 - d. lebih dari 200.000 Hz
17. Manusia memanfaatkan gelombang dalam berbagai teknologi, salah satunya dalam teknologi terapi cedera otot. Gelombang yang dimanfaatkan dalam pengobatan tersebut antara 800.000 hingga 200.000 Hz. Gelombang bunyi yang diterapkan dalam teknologi terapi tersebut adalah
- a. infrasonik
 - b. audiosonik
 - c. supersonik
 - d. ultrasonik

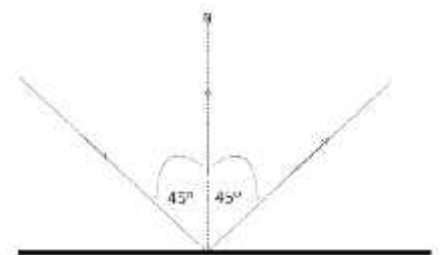
18. Rahmat dan Fajar melakukan penyelidikan pemantulan bunyi dengan desain penyelidikan seperti pada gambar. Apabila mereka menyelidiki dengan sudut bunyi datang sebesar 45° , maka gambar yang paling tepat menunjukkan pemantulan bunyi sesuai hukum pemantulan bunyi pada bidang datar yaitu



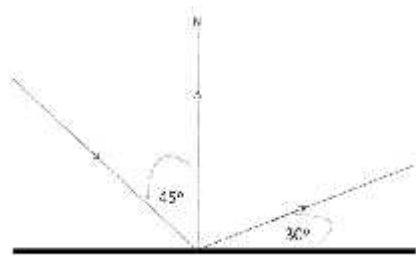
a.



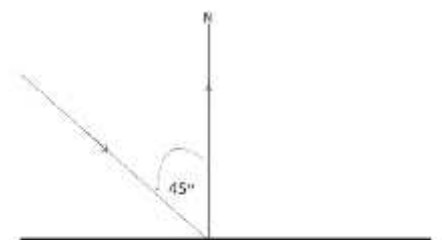
b.



c.



d.



19. Dodit berteriak menghadap sebuah tebing dengan jarak tertentu. Rani mencatat waktu ketika bunyi pantul dari suara Dodit terdengar. Mereka memperoleh data penyelidikan seperti pada tabel di bawah ini!

Percobaan ke-	Waktu bunyi pantul terdengar (sekon)	Kecepatan bunyi di udara (m/s)	Jarak (meter)
1	2	330	330
2	3		495
3	4		660

Persamaan yang paling tepat untuk mengukur jarak antara tebing dengan Dodit dan Rani berdasarkan data penyelidikan pada tabel di atas yaitu

a. $s = \frac{v \times t}{2}$

c. $s = \frac{v}{t \times 2}$

b. $s = v \times t \times 2$

d. $s = \frac{t \times 2}{v}$

20. Ika dan Linda melakukan pengamatan terhadap peristiwa pemantulan bunyi. Mereka memperoleh data pengamatan seperti di bawah ini.

X	Y
Bunyi pantul yang terdengar sebagian bersamaan dengan bunyi asli	Bunyi pantul yang terdengar setelah bunyi asli
Menyebabkan bunyi asli tidak terdengar jelas	Bunyi pantul sama persis dengan bunyi asli

Bunyi pantul yang ditunjukkan oleh tabel X dan Y berdasarkan karakteristik yang diamati yaitu

a. gema dan gaung

c. gaung dan kerdam

b. gaung dan gema

d. gema dan resonansi

21. Lintang mendengar bunyi guntur 0,5 detik setelah terlihat kilat ketika hujan deras, dengan cepat rambat bunyi di udara 320 m/s, jarak sumber petir dengan Lintang adalah 80 m. Apabila bunyi guntur terdengar 1,5 detik setelah terlihat kilat, jarak sumber petir dari Lintang adalah sejauh

a. 480 meter

c. 240 meter

b. 321,5 meter

d. 213 meter

22. Dua buah garpu tala berfrekuensi 297 Hz dan 440 Hz diletakkan saling berdekatan.



Apabila garpu tala berfrekuensi 440 Hz dipukul, maka peristiwa yang terjadi pada garpu tala 297 Hz adalah

a. tidak akan ikut bergetar karena perbedaan nilai frekuensinya

b. tidak akan bergetar karena tidak ada medium perantara

c. akan ikut bergetar karena terjadi pemantulan bunyi

d. akan ikut bergetar karena beresonansi

23. Perhatikan gambar bagian telinga berikut!

Bagian telinga yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan tekanan udara di dalam telinga ditunjukkan oleh bagian bertanda

a. P

b. R

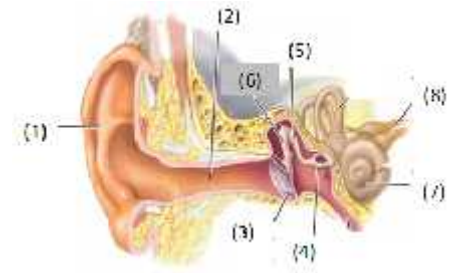
c. S

d. T



Sumber: Campbell et al. 2008

24. Mekanisme mendengar manusia terjadi melalui perambatan getaran pada struktur telinga. Struktur telinga manusia terdiri atas bagian-bagian berikut: Pada saat gelombang bunyi telah mencapai telinga, agar bunyi dapat didengar, getaran bunyi secara berturut-turut merambat melalui struktur bernomor
- (1) – (2) – (3) – (4) – (5) – (6) – (7) – (8)
 - (1) – (2) – (3) – (6) – (5) – (4) – (7) – (8)
 - (1) – (2) – (3) – (5) – (4) – (6) – (7) – (8)
 - (1) – (2) – (3) – (6) – (4) – (5) – (7) – (8)



25. Dokter Budi memeriksa kesehatan janin pasiennya menggunakan alat yang memiliki prinsip kerja dengan memanfaatkan gelombang. Alat tersebut tampak seperti gambar. Alat yang digunakan oleh Dokter Budi adalah
- sonikator
 - ultrasonografi
 - osilator
 - ultrasonic cleaner*



RUBRIK PENILAIAN JAWABAN SOAL KPS 'A'

Lampiran 2.6c

Sekolah : SMP
 Mata pelajaran : IPA
 Materi : Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari
 Kurikulum : Kurikulum 2013

Alokasi Waktu : 90 menit
 Jumlah soal : 25 butir
 Bentuk soal : Pilihan ganda beralasan

Nomor Soal	Kunci Jawaban	Alasan		
		Ide Pokok	Skor	Kriteria
1	B	<u>Satu getaran penuh</u> ditunjukkan oleh <u>gerakan bandul dari titik A kembali lagi ke titik A</u> , yaitu melalui A – B – C – B – A. Ketika bandul hanya melalui titik A – B – C, maka dapat dikatakan bahwa bandul bergerak $\frac{1}{2}$ <u>getaran</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
2	C	<u>Hubungan antara periode dengan frekuensi dapat diketahui dari nilai periode dan nilai frekuensi yang terlihat pada tabel</u> . Saat periode getaran 1,1 sekon, frekuensinya sebesar 0,9 Hz, sedangkan ketika periode 2 sekon, frekuensinya hanya sebesar 0,5 Hz.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
3	A	Data yang ada menunjukkan bahwa <u>nilai frekuensi dapat diketahui melalui pembagian banyaknya getaran terhadap waktu</u> , sehingga untuk percobaan ketiga, <u>nilai frekuensi dapat ditentukan dengan persamaan $f = \frac{80}{20} = 4$ Hz</u> .	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat

			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
4	D	Data yang ada menunjukkan bahwa <u>nilai periode dapat diketahui melalui pembagian waktu terhadap jumlah getaran</u> . Besaran waktu menggunakan satuan sekon, sehingga 4 menit diubah menjadi 240 sekon. <u>Nilai periode pada percobaan ketiga dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan $T=240/160 = 24/16 = 6/4 = 1,5$ sekon.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
5	A	Gelombang A merupakan <u>gelombang transversal</u> yang memiliki karakteristik arah rambatan gelombangnya tegak lurus dengan arah getarnya. <u>Gelombang tali</u> merupakan salah satu contoh dari gelombang transversal.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
6	C	<u>Panjang satu gelombang sama dengan jarak satu bukit gelombang dan satu lembah gelombang</u> . Pada gambar tersebut ditunjukkan dari c – d – e – f – g.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
7	B	Data di dalam tabel tersebut menunjukkan bahwa untuk mengetahui <u>nilai cepat rambat</u> , dapat <u>menggunakan hubungan antara frekuensi dengan panjang gelombang</u> . Cepat rambat gelombang dapat ditentukan dengan persamaan <u>$v = \lambda f$</u> , sehingga cepat rambat gelombang dalam soal	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum

		tersebut dapat diketahui dengan cara sebagai berikut $v = \lambda x f = 0,75 \times 440 = 330 \text{ m/s}$		memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
8	D	Gelombang longitudinal pada soal tersebut terdiri dari 2 gelombang. Panjang satu gelombangnya adalah 9 cm atau sama dengan 0,09 meter. Berdasarkan data yang ada, cepat rambat gelombang dapat diketahui menggunakan persamaan $v = \lambda x f$. Cepat rambat saat frekuensi mencapai 100 Hz dapat ditentukan dengan perhitungan $v = 0,09 \times 100 = 9 \text{ Hz}$.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
9	C	Satu panjang gelombang transversal terdiri dari satu bukit dan satu lembah. Gambar yang paling tepat menunjukkan panjang gelombang $3\frac{1}{2}$ dari titik A ke B adalah gambar pada pilihan c.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
10	A	Cepat rambat gelombang bunyi di udara hanya 330 m/s, sedangkan kecepatan cahaya mencapai $3 \times 10^8 \text{ m/s}$.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
11	C	Amplitudo merupakan simpangan terjauh dari titik kesetimbangan. Pada grafik tersebut amplitudo gelombang sebesar 6 cm.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok

			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
12	C	<u>Data dalam bentuk grafik menunjukkan panjang satu gelombangnya adalah 40 cm atau sebanding dengan 0,4 meter. Cepat rambat gelombang berdasarkan data yang ada dapat dicari menggunakan persamaan $v = \lambda f$. Cepat rambat gelombang dengan frekuensi 80 Hz dapat diketahui dengan perhitungan $v = 0,4 \times 80 = 32 \text{ m/s}$.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
13	B	<u>Bunyi dapat terdengar apabila ada medium perantara, misalnya udara. Apabila pada ruangan tersebut, udara dipompa keluar hingga ruangan menjadi hampa udara, maka meskipun bel tetap berbunyi, pengamat tidak akan dapat mendengar bunyi bel.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
14	D	<u>Data pada tabel menunjukkan gelombang bunyi dapat merambat pada medium berlian dengan kecepatan 17.500 m/s yang merupakan kecepatan paling tinggi di antara medium yang ditampilkan di tabel tersebut.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
15	B	<u>Rentang frekuensi pendengaran kucing adalah 45 hingga 64.000 Hz berdasarkan informasi di dalam tabel, sehingga frekuensi 55 Hz termasuk ke dalam rentang frekuensi tersebut.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok

			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
16	C	<u>Manusia memiliki kemampuan pendengaran dengan rentang jangkauan frekuensi antara 20 Hz – 20.000 Hz yang dikenal sebagai bunyi audiosonik.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
17	D	<u>Ultrasonik merupakan bunyi yang memiliki frekuensi lebih dari 20.000 Hz.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
18	B	<u>Hukum pemantulan bunyi menyatakan bahwa besar sudut bunyi datang sama dengan besar sudut bunyi pantul. Pada soal itu yang paling tepat adalah jawaban b karena besar sudut bunyi datang 45° sehingga besar sudut bunyi pantulnya juga 45°.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
19	A	<u>Jarak antara tebing dengan Dodit dan Rani pada tabel data percobaan 1 dapat diketahui dengan mengkalikan waktu bunyi pantul terdengar dengan kecepatan bunyi di udara kemudian dibagi dua karena gelombang bunyi menempuh jarak bolak-balik dari sumber bunyi hingga kembali lagi ke sumber bunyi atau secara matematis dirumuskan menjadi $s = \frac{v \cdot t}{2}$.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat

		Percobaan pertama misalnya, $s = \frac{v \times t}{2} = \frac{330 \times 2}{2} = 330 \frac{m}{s}$. Persamaan ini berlaku pula untuk mengukur jarak pada percobaan kedua dan ketiga.	1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
20	B	<u>Table X menunjukkan peristiwa gaung</u> karena bunyi pantul sebagian terdengar bersama-sama dengan bunyi asli sehingga bunyi asli tidak terdengar jelas. <u>Tabel Y menunjukkan peristiwa gema</u> karena bunyi pantul terdengar setelah bunyi asli dan bunyi pantul yang dihasilkan sama persis dengan bunyi aslinya.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
21	C	<u>Data yang terdapat di dalam soal menunjukkan bahwa jarak antara sumber bunyi dengan pendengar dapat diketahui dengan menggunakan persamaan $s = \frac{v \times t}{2}$</u> , sehingga untuk waktu 1,5 sekon, jarak sumber bunyi dengan pendengar dapat dihitung dengan $s = \frac{v \times t}{2} = \frac{330 \times 1,5}{2} = 2 \text{ m}$.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
22	A	<u>Peristiwa resonansi hanya akan terjadi saat dua buah benda yang berdekatan memiliki nilai frekuensi yang sama.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
23	C	<u>S merupakan bagian yang menunjukkan saluran eustachius yang berfungsi menjaga keseimbangan tekanan udara di dalam telinga.</u> Saluran ini menghubungkan telinga bagian tengah dengan rongga mulut.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok

			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
24	B	Gelombang bunyi akan ditangkap oleh daun telinga, selanjutnya gelombang bunyi akan diteruskan ke dalam telinga melalui saluran telinga. Gelombang yang melalui lubang telinga akan menggetarkan gendang telinga. <u>Getaran pada gendang telinga diteruskan ke telinga bagian tengah melalui tulang pendengaran, yaitu martil, landasan, dan sanggurdi.</u> Getaran dari telinga tengah, selanjutnya diteruskan ke koklea yang terletak di bagian telinga dalam. Getaran selanjutnya diteruskan melalui saraf pendengaran menuju otak untuk diterjemahkan oleh otak.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
25	B	<u>Alat pada soal tersebut merupakan Ultrasonografi atau USG. USG adalah alat yang digunakan untuk diagnosis tubuh bagian dalam dengan menggunakan gelombang ultrasonik berfrekuensi tinggi, misalnya untuk mencitrakan janin.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab

Lembar Validasi Soal Tes Keterampilan Proses Sains 'A'

A. Tujuan

Lembar penilaian ini disusun untuk mengukur validitas isi soal tes keterampilan proses sains materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari bagi peserta didik kelas VIII SMP/ MTs.

B. Petunjuk

1. Lembar penilaian soal tes keterampilan proses sains ini diisi oleh validator.
2. Penilaian validasi diberikan dengan memberikan tanda *checklist* (✓) apabila butir sesuai dengan indikator aspek yang dinilai.
3. Mohon mengisi penilaian untuk setiap aspek sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
4. Skor penilaian sebagai dasar analisis dan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.
 - [4] = jika butir pernyataan memenuhi lebih dari 9 indikator aspek penilaian
 - [3] = jika butir pernyataan memenuhi 7- 9 indikator aspek penilaian
 - [2] = jika butir pernyataan memenuhi 4- 6 indikator aspek penilaian
 - [1] = jika butir pernyataan memenuhi kurang dari 4 indikator aspek penilaian
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar umum dan saran perbaikan terhadap keseluruhan isi soal KPS pada bagian yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan dan bantuan dari Bapak/Ibu dalam menilai validasi soal tes KPS ini disampaikan terimakasih.

C. Penilaian

No.	Aspek Penilaian	Nomor soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A. Substansi																
1	Materi yang ditanyakan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).															
2	Butir soal sesuai dengan indikator soal.															
3	Butir soal sesuai dengan indikator keterampilan proses sains.															
4	Tujuan pertanyaan terumuskan dengan benar.															
B. Konstruksi																
5	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban yang sesuai dengan tujuan butir soal.															
6	Petunjuk untuk mengerjakan soal dicantumkan secara jelas.															
7	Gambar dan grafik yang digunakan pada butir soal jelas.															
C. Bahasa																
8	Butir soal menggunakan bahasa yang komunikatif															
9	Butir soal ditulis sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar.															
10	Butir soal tidak menggunakan bahasa lokal/ daerah.															
11	Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kognitif peserta didik.															
12	Kalimat dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian															
	Jumlah															
		[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
		[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
		[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
		[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

No.	Aspek	Nomor soal									
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
A. Substansi											
1	Materi yang ditanyakan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).										
2	Butir soal sesuai dengan indikator soal.										
3	Butir soal sesuai dengan indikator keterampilan proses sains.										
4	Tujuan pertanyaan terumuskan dengan benar.										
B. Konstruksi											
5	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban yang sesuai dengan tujuan butir soal.										
6	Petunjuk untuk mengerjakan soal dicantumkan secara jelas.										
7	Gambar dan grafik yang digunakan pada butir soal jelas.										
C. Bahasa											
8	Butir soal menggunakan bahasa yang komunikatif										
9	Butir soal ditulis sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar.										
10	Butir soal tidak menggunakan bahasa lokal/ daerah.										
11	Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kognitif peserta didik.										
12	Kalimat dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian										
	Jumlah										
		[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
		[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
		[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
		[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

D. Tinjauan Khusus

Nomor Soal	Saran/ Masukkan

E. Kesimpulan

Soal tes keterampilan proses sains ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran/ masukkan.
3. Tidak layak digunakan.

*) mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

.....,

Validator

.....

KISI-KISI PENULISAN SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS 'B'

Lampiran 2.7a

Sekolah : SMP
 Mata pelajaran : IPA
 Materi : Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari

Alokasi Waktu : 90 menit
 Jumlah soal : 25 butir
 Bentuk soal : Pilihan ganda beralasan

Indikator Keterampilan Proses Sains	Indikator Soal	Ranah Kognitif	Nomor Butir	Kunci Jawaban
<i>Observing</i>				
Menggunakan alat indera untuk memperoleh informasi tentang getaran, gelombang, dan bunyi	Mengidentifikasi panjang gelombang melalui pengamatan terhadap gelombang transversal	C1	6	(D) Panjang satu gelombang sama dengan jarak satu bukit gelombang dan satu lembah gelombang. Pada gambar tersebut panjang $1 \frac{1}{2}$ gelombang ditunjukkan dari a – b – c – d – e – f – g .
	Mengidentifikasi bagian gelombang melalui pengamatan terhadap gelombang transversal	C1	11	(B) Amplitudo merupakan simpangan terjauh dari titik kesetimbangan. Pada grafik tersebut amplitudo gelombang sebesar 8 cm.
	Menjelaskan fungsi dari bagian telinga manusia	C1	23	(B) R merupakan bagian yang menunjukkan gendang telinga atau membran timpani yang berfungsi menangkap gelombang bunyi dan mengubahnya menjadi getaran untuk diteruskan ke tulang telinga.
	Mengurutkan bagian telinga yang berperan dalam mekanisme pendengaran manusia	C3	24	(C) Gelombang bunyi akan ditangkap oleh daun telinga, selanjutnya gelombang bunyi akan diteruskan ke dalam telinga melalui saluran telinga. Gelombang yang melalui lubang telinga akan menggetarkan gendang telinga. Getaran pada gendang telinga diteruskan ke telinga bagian tengah melalui tulang pendengaran, yaitu martil, landasan, dan sanggurdi. Getaran dari telinga tengah, selanjutnya diteruskan ke koklea yang terletak di bagian telinga dalam. Getaran selanjutnya diteruskan

				melalui saraf pendengaran menuju otak untuk diterjemahkan oleh otak.
	Mencontohkan alat yang menerapkan gelombang ultrasonik	C2	25	(A) Alat pada soal tersebut merupakan sonikator. Sonikator merupakan alat yang digunakan dalam proses sonikasi yang memanfaatkan energi gelombang bunyi untuk memproses pengadukan pada sebuah sampel dengan berbagai macam tujuan, misalnya ekstraksi senyawa dari tanaman.
Inferring				
Mampu membuat kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengamatan atau percobaan	Mengidentifikasi jenis gelombang dan memberikan contoh gelombang transversal atau longitudinal berdasarkan karakteristik gelombang yang diberikan.	C2	5	(A) Gelombang B merupakan gelombang longitudinal yang memiliki karakteristik arah rambatan gelombangnya sejajar dengan arah getarnya. Gelombang bunyi merupakan salah satu contoh dari gelombang longitudinal.
	Menyimpulkan penyebab terjadinya suatu peristiwa terkait perbedaan kecepatan gelombang di udara.	C4	10	(B) Cepat rambat gelombang bunyi di udara hanya 330 m/s, sedangkan kecepatan cahaya mencapai 3×10^8 m/s.
	Mengidentifikasi frekuensi bunyi yang dapat didengar oleh manusia.	C1	16	(C) Manusia memiliki kemampuan pendengaran dengan rentang jangkauan frekuensi antara 20 Hz – 20.000 Hz yang dikenal sebagai bunyi audiosonik.
	Mengidentifikasi gelombang bunyi berdasarkan rentang frekuensi yang diterapkan dalam teknologi.	C1	17	(C) Ultrasonik merupakan bunyi yang memiliki frekuensi lebih dari 20.000 Hz.
	Mengidentifikasi jenis pemantulan bunyi berdasarkan karakteristiknya.	C1	20	(D) Table A menunjukkan peristiwa gema karena bunyi pantul terdengar setelah bunyi asli dan bunyi pantul yang dihasilkan sama persis dengan bunyi aslinya. Tabel B menunjukkan peristiwa gaung karena bunyi pantul sebagian terdengar bersama-sama dengan bunyi asli sehingga bunyi asli tidak terdengar jelas.

Predicting				
Meramalkan hasil pengamatan yang akan terjadi berdasarkan observasi yang telah dilakukan dan data yang ada tentang getaran, gelombang, dan bunyi	Menentukan nilai cepat rambat gelombang berdasarkan data pengamatan.	C3	8	(D) Gelombang longitudinal pada soal tersebut terdiri dari 2 gelombang. Panjang satu gelombangnya adalah 10 cm atau sama dengan 0,1 meter. Berdasarkan data yang ada, cepat rambat gelombang dapat diketahui menggunakan persamaan $v = \lambda \times f$. Cepat rambat gelombang saat frekuensi 60 Hz dapat diketahui dengan perhitungan $v = 0,1 \times 60 = 6 \text{ m/s}$.
	Menentukan nilai cepat rambat gelombang berdasarkan data pengamatan	C3	12	(B) Data dalam bentuk grafik menunjukkan panjang satu gelombangnya adalah 20 cm atau sebanding dengan 0,2 meter. Cepat rambat gelombang berdasarkan data yang ada dapat dicari menggunakan persamaan $v = \lambda \times f$. Cepat rambat gelombang dengan frekuensi 120 Hz dapat diketahui dengan perhitungan $v = 0,2 \times 120 = 24 \text{ m/s}$.
	Meramalkan hasil pengamatan yang akan diperoleh pada percobaan perambatan bunyi,	C3	13	(D) Massa jenis senar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi frekuensi senar, semakin besar massa jenis senar maka frekuensi yang dihasilkan semakin rendah. Senar nilon yang memiliki massa jenis 1.700 kg/m^3 akan menghasilkan frekuensi lebih besar dibandingkan senar baja sehingga nada yang dihasilkan senar nilon lebih tinggi dibandingkan senar dari bahan baja yang memiliki massa jenis 7.850 kg/m^3 .
	Menentukan jarak antara sumber bunyi dengan pengamat melalui contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.	C3	21	(C) Data yang terdapat di dalam soal menunjukkan bahwa jarak antara sumber bunyi dengan pendengar dapat diketahui dengan menggunakan persamaan $s = \frac{v \times t}{2}$, sehingga untuk waktu 2,5 sekon, jarak sumber bunyi dengan pendengar dapat dihitung dengan $s = \frac{v \times t}{2} = \frac{3 \times 2,5}{2} = 412,5 \text{ m}$.
	Meramalkan hasil pengamatan yang akan diperoleh pada resonansi bunyi menggunakan garpu tala.	C3	22	(D) Peristiwa resonansi hanya akan terjadi saat dua buah benda yang berdekatan memiliki nilai frekuensi yang sama.
Interpreting data				
Mengidentifikasi hubungan antar	Menganalisis hubungan antara periode	C4	2	(B)

variabel dari grafik/ tabel yang diberikan dari data.	dengan frekuensi melalui tabel data pengamatan.			Hubungan antara periode dengan frekuensi dapat diketahui dari nilai periode dan nilai frekuensi yang terlihat pada tabel. Saat periode getaran 1,3 sekon, frekuensinya sebesar 0,77 Hz, sedangkan ketika periode 2,1 sekon, frekuensinya hanya sebesar 0,48 Hz.
	Menganalisis hubungan antara jumlah getaran, waktu, dan frekuensi melalui tabel data pengamatan.	C4	3	(D) Data yang ada menunjukkan bahwa nilai periode dapat diketahui melalui pembagian waktu terhadap banyaknya getaran, sehingga untuk percobaan ketiga, nilai periode dapat ditentukan dengan persamaan $T = \frac{4}{1} = \frac{4}{1} = 0,4 \text{ s}$.
	Menganalisis hubungan antara waktu, jumlah getaran, dan periode melalui tabel data pengamatan.	C4	4	(C) Data yang ada menunjukkan bahwa nilai frekuensi dapat diketahui melalui pembagian banyaknya getaran terhadap waktu. Besaran waktu menggunakan satuan sekon, sehingga satuan menit diubah menjadi sekon dengan dikalikan 60. Nilai frekuensi pada percobaan pertama dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan $f = 60/ 120 = 6/ 12 = 1/2 = 0,5 \text{ Hz}$.
	Menganalisis hubungan antara periode, panjang gelombang, dan cepat rambat gelombang melalui tabel data.	C4	7	(A) Data di dalam tabel tersebut menunjukkan bahwa untuk mengetahui nilai cepat rambat, dapat menggunakan hubungan antara periode dengan panjang gelombang. Panjang gelombang harus menggunakan satuan meter. Cepat rambat gelombang dapat ditentukan dengan persamaan $v = \lambda/T$, sehingga cepat rambat gelombang II dapat diketahui dengan cara sebagai berikut $v = \lambda/T = 1.200/40 = 30 \text{ m/s}$.
	Menganalisis hubungan antara besaran waktu dan kecepatan gelombang bunyi dalam menentukan jarak sumber bunyi dengan pendengar melalui tabel data pengamatan.	C4	19	(A) Data yang diperoleh melalui penyelidikan tersebut menunjukkan hubungan antara waktu bunyi pantul, kecepatan bunyi di udara, dan jarak yang ditempuh bunyi. Hubungan tersebut dapat ditulis dengan persamaan $s = \frac{v \times t}{2}$. Waktu bunyi pantul terdengar dapat dicari dengan menggunakan persamaan $t = \frac{2 \times s}{v}$, sehingga pada percobaan ketiga dapat waktu yang dibutuhkan bunyi pantul terdengar yaitu $t = \frac{2 \times 6}{3} = \frac{6}{1} = 4 \text{ s}$.

<i>Communicating</i>				
Menyampaikan informasi dengan memanfaatkan tulisan, grafik, atau gambar kepada orang lain.	Menggambar pergerakan bandul sesuai dengan getaran tertentu.	C1	1	(C) Satu getaran penuh ditunjukkan oleh gerakan bandul dari titik A kembali lagi ke titik A, yaitu melalui A – B – C – B – A. Ketika bandul hanya melalui titik A – B – C – B, maka dapat dikatakan bahwa bandul bergerak $\frac{3}{4}$ getaran.
	Menggambar grafik gelombang transversal sesuai dengan panjang gelombang tertentu	C1	9	(B) Satu panjang gelombang transversal terdiri dari satu bukit dan satu lembah. Gambar yang paling tepat menunjukkan panjang gelombang 3 dari titik C ke D adalah gambar pada pilihan b.
	Menggambarkan sudut bunyi datang dan bunyi pantul sesuai hukum pemantulan bunyi	C1	18	(C) Hukum pemantulan bunyi menyatakan bahwa besar sudut bunyi datang sama dengan besar sudut bunyi pantul. Pada soal itu yang paling tepat adalah jawaban c karena besar sudut bunyi datang 30° sehingga besar sudut bunyi pantulnya juga 30° .
Membaca data berupa grafik atau tabel terkait getaran, gelombang, dan bunyi	Mengemukakan informasi tertentu berdasarkan tabel data cepat rambat bunyi pada medium yang berbeda.	C2	14	(A) Data pada tabel menunjukkan gelombang bunyi dapat merambat pada medium gas helium dengan kecepatan 965 m/s yang merupakan kecepatan paling rendah di antara medium yang ditampilkan di tabel tersebut.
	Mengemukakan informasi tertentu berdasarkan tabel data kemampuan mendengar hewan.	C2	15	(C) Frekuensi bunyi 80 Hz berdasarkan informasi di dalam tabel termasuk ke dalam rentang pendengaran pada anjing, kucing, dan lumba-lumba.

SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS

IPA Kelas VIII

Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari

Alokasi waktu: 90 menit

Petunjuk Pengerjaan Soal:

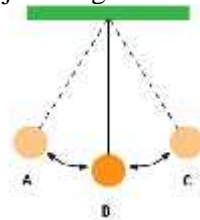
- Pilihlah jawaban yang paling tepat dengan memberikan tanda silang (X) pada huruf A, B, C, atau D. Apabila ingin mengganti jawaban, berilah tanda (=) pada jawaban yang akan diganti.
- Tulislah alasanmu memilih jawaban tersebut pada bagian yang telah disediakan pada lembar jawab!
Contoh:

No	Pilihan			
1	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D

No	Alasan
1	Panjang satu gelombang sama dengan jarak satu bukit gelombang dan satu lembah gelombang. Pada gambar tersebut panjang satu setengah gelombang ditunjukkan jarak dari a – b – c – d – e – f – g.

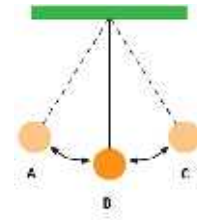
- Widia melakukan pengamatan terhadap pergerakan ayunan sebuah bandul. Getaran bandul yang diamati Widia adalah sebesar $\frac{3}{4}$ getaran. Gambar dan keterangan yang paling tepat menunjukkan getaran bandul yang diamati oleh Widia adalah

a.



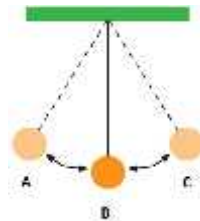
A – B

c.



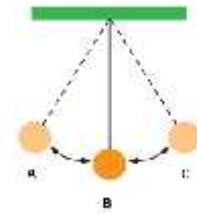
A – B – C – B

b.



A – B – C

d.



A – B – C – B – A

- Alifa dan Luluk melakukan sebuah pengamatan bandul sederhana dengan menggunakan panjang tali yang berbeda. Berikut ini merupakan hasil pengamatan yang mereka dapatkan.

Panjang Tali (cm)	Jumlah Getaran	Waktu Getaran (sekon)	Periode (sekon)	Frekuensi (Hz)
40	10	13	1,3	0,77
60		16	1,6	0,63
80		18	1,8	0,55
100		21	2,1	0,48

Hubungan antara periode dengan frekuensi yang paling tepat berdasarkan tabel hasil pengamatan Alifa dan Luluk yaitu

- periode getaran bandul semakin besar, frekuensi getarannya semakin besar
- periode getaran bandul semakin besar, frekuensi getarannya semakin kecil
- periode getaran tidak mempengaruhi frekuensi getaran bandul
- periode getaran dan frekuensi tidak dipengaruhi oleh panjang tali yang digunakan dalam proses pengamatan

3. Kurnia melakukan pengamatan terhadap gerak sebuah ayunan sederhana dan memperoleh hasil sebagai berikut.

Percobaan ke-	Banyaknya getaran (kali)	Waktu (sekon)	Periode (sekon)
1	80	20	0,25
2	90	30	0,33
3	100	40

Besar periode ayunan yang diamati oleh Kurnia pada percobaan ketiga berdasarkan pola data yang telah diperoleh yaitu

- 4 sekon
- 2,5 sekon
- 0,25 sekon
- 0,4 sekon

4. Karisma melakukan penyelidikan menggunakan bandul sederhana. Karisma memperoleh data sebagai berikut.

Percobaan ke-	Waktu (menit)	Jumlah Getaran (kali)	Frekuensi (Hz)
1	2	60
2	3	90	0,5
3	4	160	0,67

Nilai frekuensi getaran bandul yang diselidiki Karisma pada percobaan pertama berdasarkan pola data yang telah diperoleh yaitu sebesar

- 50 Hz
- 5 Hz
- 0,5 Hz
- 0,05 Hz

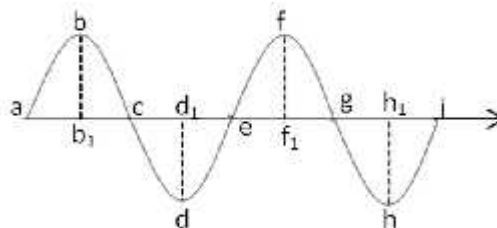
5. Kenny melakukan pengamatan terhadap sebuah gelombang. Kenny memperoleh data tentang gelombang tersebut dan menuliskannya pada tabel di bawah ini.

Gelombang B	Contoh
Gelombang yang memiliki arah rambat sejajar dengan arah getarnya.

Gelombang yang diamati oleh Kenny dan contoh gelombang yang tepat untuk jenis gelombang tersebut adalah

- gelombang longitudinal; gelombang bunyi
- gelombang transversal; gelombang tali
- Gelombang longitudinal; gelombang cahaya
- Gelombang transversal; gelombang radio

6. Iriana mengamati sebuah gelombang seperti pada gambar di bawah ini.



Panjang satu setengah gelombang pada gambar di atas ditunjukkan oleh jarak dari

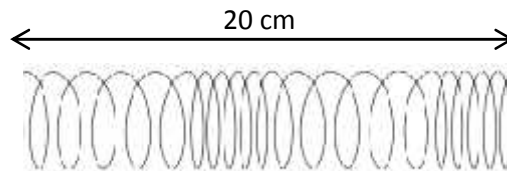
- b ke b₁
- a ke c
- a ke e
- a ke g

7. Hasna memiliki data tentang gelombang seperti pada tabel di bawah ini.

Gelombang	Periode (sekon)	Panjang gelombang (cm)	Cepat rambat gelombang (m/s)
I	20	90.000	45
II	40	120.000

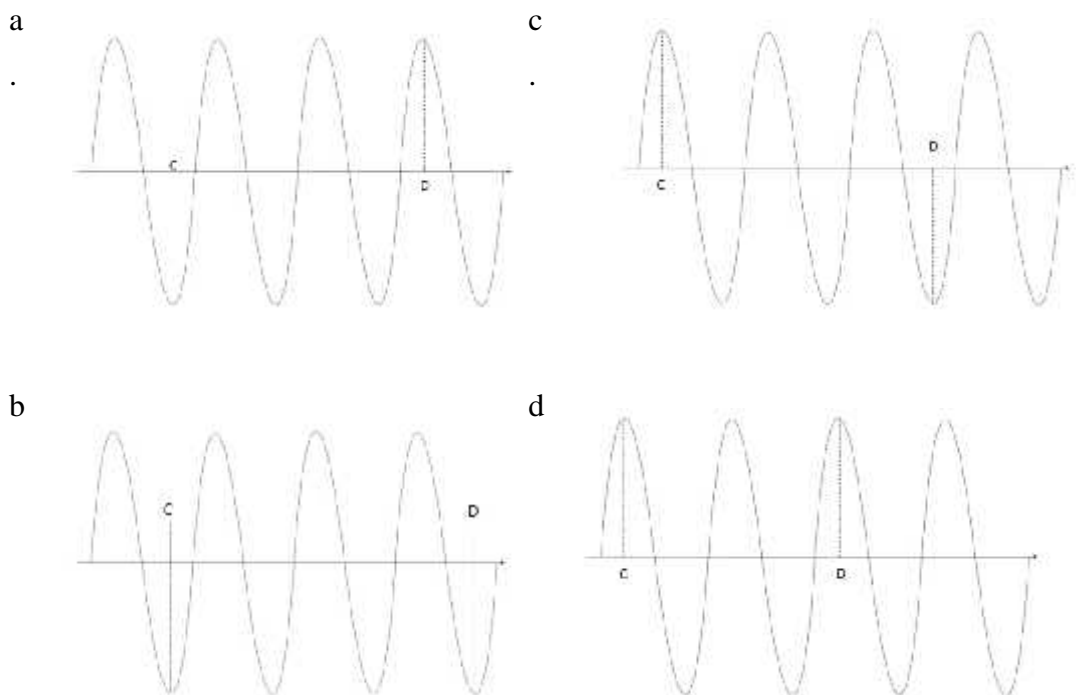
Besar cepat rambat gelombang II berdasarkan data di dalam tabel tersebut adalah

- a. 30 m/s
 - b. 300 m/s
 - c. 3.000 m/s
 - d. 30.000 m/s
8. Frida menggetarkan sebuah slinki hingga membentuk gelombang longitudinal seperti pada gambar di bawah.



Ketika frekuensi getaran slinki sebesar 20 Hz, cepat rambat gelombang tersebut sebesar 2 m/s. Apabila getaran slinki dipercepat sehingga frekuensi slinki mencapai 60 Hz, maka cepat rambat bunyi gelombang tersebut adalah

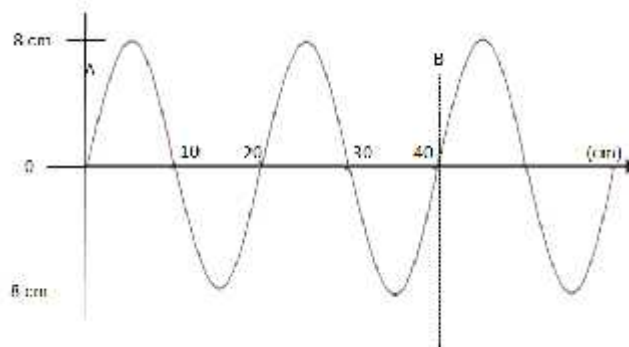
- a. 1200 m/s
 - b. 600 m/s
 - c. 60 m/s
 - d. 6 m/s
9. Ayu mengamati sebuah gelombang tali dengan panjang gelombang 3 dari titik C ke D. Gambar yang menunjukkan gelombang tali yang diamati oleh Ayu adalah



10. Rahma dan kawan-kawannya sedang berkemah di Bumi Perkemahan Permai. Hujan lebat disertai petir tiba-tiba mengguyur kawasan perkemahan tersebut. Rahma melihat kilatan cahaya petir sebelum bunyi gemuruh petir terdengar. Peristiwa yang diamati Rahma tersebut dapat terjadi karena

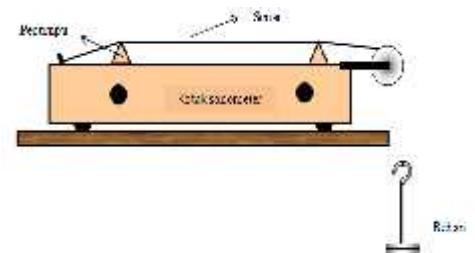
- a. bunyi merambat lebih cepat dibandingkan cahaya
- b. cahaya merambat lebih cepat dibandingkan bunyi
- c. bunyi merupakan gelombang, sedangkan cahaya bukan gelombang
- d. cahaya adalah gelombang, sedangkan bunyi bukan gelombang

Perhatikan grafik berikut untuk menjawab soal nomor 11 dan 12!



11. Aji mengamati sebuah gelombang transversal seperti pada gambar di atas. Gelombang yang diamati Aji tersebut memiliki amplitudo gelombang sebesar
 - a. 16 cm
 - b. 8 cm
 - c. 4 cm
 - d. 2 cm
12. Ketika frekuensi gelombang AB sebesar 25 Hz, cepat rambat gelombang tersebut adalah 5 m/s. Apabila frekuensi gelombang dipercepat menjadi 120 Hz, maka cepat rambat gelombang tersebut adalah sebesar....
 - a. 12 m/s
 - b. 24 m/s
 - c. 32 m/s
 - d. 48 m/s

13. Riki dan Roni melakukan penyelidikan menggunakan sonometer dengan desain alat seperti pada gambar. Mereka menggunakan senar baja dan nilon yang luas penampangnya sama. Baja memiliki massa jenis sebesar 7.850 kg/m^3 dan nilon memiliki massa jenis sebesar 1.700 kg/m^3 . Peristiwa yang akan diamati oleh Riki dan Roni berdasarkan perlakuan dalam penyelidikan mereka adalah



- a. mereka akan mendengar nada yang dihasilkan senar nilon lebih tinggi dibandingkan senar baja karena tegangan senar baja lebih tinggi dibandingkan senar nilon
 - b. mereka akan mendengar nada yang dihasilkan senar baja lebih tinggi dibandingkan senar nilon karena tegangan senar nilon lebih tinggi dibandingkan senar baja
 - c. mereka akan mendengar nada yang dihasilkan senar baja lebih tinggi dibandingkan senar nilon karena massa jenis senar nilon lebih rendah dibandingkan massa jenis senar baja
 - d. mereka akan mendengar nada yang dihasilkan senar nilon lebih tinggi dibandingkan senar baja karena massa jenis senar nilon lebih rendah dibandingkan massa jenis senar baja
14. Sebuah penyelidikan dilakukan untuk mengetahui pengaruh jenis medium perantara terhadap cepat rambat gelombang bunyi. Data penyelidikan yang diperoleh tersaji pada tabel di bawah ini.

Medium	Cepat Rambat Bunyi (m/s)
Helium (0°C)	965
Hidrogen (0°C)	1.284
Air (25 °C)	1.497
Air Laut (25 °C)	1.530
Timah	1.960
Berlian	17.500

Medium yang memperlambat gelombang bunyi paling lambat berdasarkan informasi yang terdapat pada tabel tersebut adalah

- a. helium
- b. timah
- c. hidrogen
- d. berlian

15. Fatma sedang mempelajari tentang kemampuan mendengar beberapa hewan. Hewan-hewan tersebut memiliki rentang frekuensi pendengaran yang berbeda dengan manusia. Berikut tabel frekuensi pendengaran hewan yang dipelajari oleh Fatma.

Frekuensi yang Dapat Didengar oleh Hewan (Hz)	
Anjing	67 – 45.000
Kucing	45 – 64.000
Kelelawar	2.000 – 110.000
Paus Beluga	1.000 – 123.000
Lumba-lumba	75 – 150.000

Hewan-hewan yang dapat mendengar bunyi dengan frekuensi 80 Hz berdasarkan informasi pada tabel tersebut yaitu

- a. anjing, kucing, dan paus Beluga
- b. kucing, kelelawar, dan lumba-lumba
- c. anjing, kucing, dan lumba-lumba
- d. kelelawar, paus Beluga, dan anjing

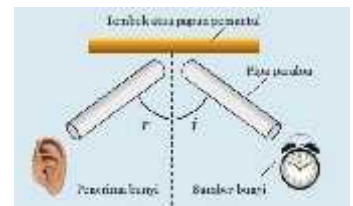
16. Nirmala beserta teman-temannya sedang menyaksikan pentas musik di sekolah dalam rangka memperingati Hari Kartini. Mereka menyukai musik yang dibawakan oleh grup band kelas 8. Musik yang dapat didengarkan oleh Nirmala dan teman-temannya memiliki frekuensi kurang lebih sebesar

- a. lebih dari 200.000 Hz
- b. lebih dari 20.000 Hz
- c. antara 20 – 20.000 Hz
- d. kurang dari 20 Hz

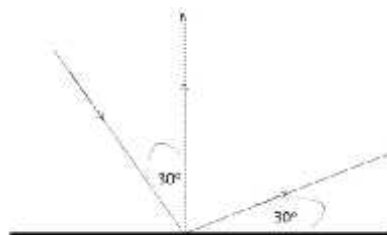
17. Pak Ahmad bertugas memeriksa keretakan pada pipa gas di tempat dia bekerja. Pak Budi menggunakan alat pengujian yang memanfaatkan gelombang bunyi dengan frekuensi 15.000.000 Hz. Gelombang bunyi yang diterapkan dalam teknologi pengujian pipa tersebut adalah

- a. supersonik
- b. infrasonik
- c. ultrasonik
- d. audiosonik

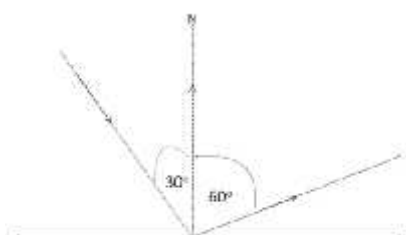
18. Ilham dan Reza melakukan penyelidikan pemantulan bunyi dengan desain penyelidikan seperti pada gambar. Apabila mereka menyelidiki dengan sudut bunyi datang sebesar 30°, maka gambar yang paling tepat menunjukkan pemantulan bunyi sesuai hukum pemantulan bunyi pada bidang datar yaitu



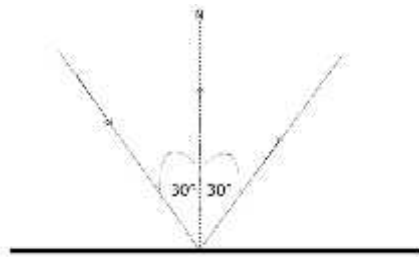
a.



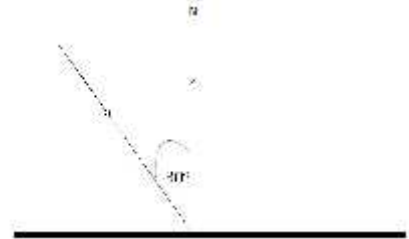
b.



c.



d.



19. Eda berteriak menghadap sebuah tebing dengan jarak tertentu. Mario mencatat waktu ketika bunyi pantul dari suara Eda terdengar. Mereka memperoleh data penyelidikan seperti pada tabel di bawah.

Percobaan ke-	Waktu bunyi pantul terdengar (sekon)	Kecepatan bunyi di udara (m/s)	Jarak (meter)
1	2	340	340
2	3		510
3		680

Lama waktu bunyi pantul terdengar pada percobaan ketiga berdasarkan data yang terdapat di dalam tabel tersebut adalah

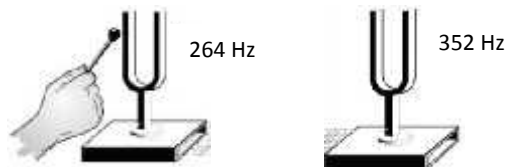
- a. 4 sekon
 b. 5 sekon
 c. 6 sekon
 d. 7 sekon
20. Dwi dan Dewi melakukan pengamatan terhadap peristiwa pemantulan bunyi. Mereka memperoleh data pengamatan seperti di bawah ini.

A	B
Bunyi pantul sama persis dengan bunyi asli	Menyebabkan bunyi asli tidak terdengar jelas
Bunyi pantul yang terdengar setelah bunyi asli	Bunyi pantul yang terdengar sebagian bersama-sama dengan bunyi asli

Bunyi pantul yang ditunjukkan oleh tabel A dan B berdasarkan karakteristik bunyi pantul yang diamati adalah

- a. gaung dan kerdam
 b. gema dan resonansi
 c. gaung dan gema
 d. gema dan gaung
21. Inna mendengar bunyi guntur 0,2 detik setelah terlihat kilat ketika hujan deras, dengan cepat rambat bunyi di udara 330 m/s, jarak sumber petir dengan Inna adalah 33 m. Apabila bunyi guntur terdengar 2,5 detik setelah terlihat kilat, berapa jauh sumber petir dari Inna?
- a. 312,5 meter
 b. 350 meter
 c. 412,5 meter
 d. 450 meter

22. Dua buah garpu tala berfrekuensi 264 Hz dan 352 Hz diletakkan saling berdekatan.



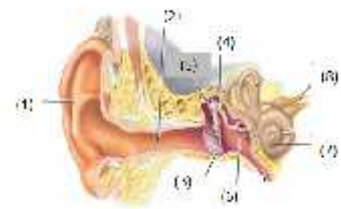
Apabila garpu tala berfrekuensi 264 Hz dipukul, maka yang akan terjadi pada garpu tala 352 Hz adalah

- a. ikut bergetar karena terjadi pemantulan bunyi
 b. ikut bergetar karena beresonansi
 c. tidak akan bergetar karena tidak ada medium perantara
 d. tidak akan ikut bergetar karena perbedaan nilai frekuensinya

23. Perhatikan gambar bagian telinga berikut!
Bagian telinga yang berfungsi untuk menangkap gelombang bunyi dan mengubahnya menjadi getaran untuk diteruskan ke tulang telinga ditunjukkan oleh bagian
- P
 - R
 - S
 - T



24. Mekanisme mendengar manusia terjadi melalui perambatan getaran pada struktur telinga. Struktur telinga manusia terdiri atas bagian-bagian berikut:
Pada saat gelombang bunyi telah mencapai telinga, agar bunyi dapat didengar, getaran bunyi secara berturut-turut merambat melalui struktur bernomor
- (1) – (2) – (3) – (4) – (5) – (6) – (7) – (8)
 - (1) – (2) – (3) – (6) – (5) – (4) – (7) – (8)
 - (1) – (2) – (3) – (5) – (4) – (6) – (7) – (8)
 - (1) – (2) – (3) – (6) – (4) – (5) – (7) – (8)



25. Ainun seorang peneliti. Dia sedang bekerja di laboratorium untuk mengambil (mengeksrak) senyawa pektin dari daun jambu biji. Ainun menggunakan alat yang dalam prinsip kerjanya memanfaatkan gelombang. Alat tersebut tampak seperti pada gambar. Alat yang digunakan oleh Ainun adalah
- sonikator
 - osilator
 - ultrasonografi
 - ultrasonic cleaner*



RUBRIK PENILAIAN JAWABAN SOAL KPS 'B'

Sekolah : SMP
 Mata pelajaran : IPA
 Materi : Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari
 Kurikulum : Kurikulum 2013

Alokasi Waktu : 90 menit
 Jumlah soal : 25 butir
 Bentuk soal : Pilihan ganda beralasan

Nomor Soal	Kunci Jawaban	Alasan		
		Ide Pokok	Skor	Kriteria
1	C	<p>Satu <u>getaran penuh</u> ditunjukkan oleh <u>gerakan bandul</u> dari titik A kembali lagi ke titik A, yaitu melalui A – B – C – B – A. Ketika bandul hanya melalui titik A – B – C – B, maka dapat dikatakan bahwa bandul bergerak $\frac{3}{4}$ getaran.</p>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
2	B	<p>Hubungan antara periode dengan frekuensi dapat diketahui dari nilai periode dan nilai frekuensi yang terlihat pada tabel. Saat periode getaran 1,3 sekon, frekuensinya sebesar 0,77 Hz, sedangkan ketika periode 2,1 sekon, frekuensinya hanya sebesar 0,48 Hz.</p>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
3	D	<p>Data yang ada menunjukkan bahwa <u>nilai periode dapat diketahui melalui pembagian waktu terhadap banyaknya getaran</u>, sehingga untuk percobaan ketiga, <u>nilai periode dapat ditentukan dengan persamaan</u> $T =$</p>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok

		$\frac{4}{1} = \frac{4}{1} = 0,4 \text{ s}$.	2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
4	C	Data yang ada menunjukkan bahwa <u>nilai frekuensi dapat diketahui melalui pembagian banyaknya getaran terhadap waktu</u> . Besaran waktu menggunakan satuan sekon, sehingga satuan menit diubah menjadi sekon dengan dikalikan 60. <u>Nilai frekuensi pada percobaan pertama dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan $f=60/ 120 = 6/ 12 = 1/2= 0,5 \text{ Hz}$</u> .	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
5	A	Gelombang B merupakan <u>gelombang longitudinal</u> yang memiliki karakteristik arah rambatan gelombangnya sejajar dengan arah getarnya. <u>Gelombang bunyi</u> merupakan salah satu contoh dari gelombang longitudinal.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
6	D	<u>Panjang satu gelombang sama dengan jarak satu bukit gelombang dan satu lembah gelombang</u> . Pada gambar tersebut panjang satu setengah gelombang ditunjukkan jarak dari a – b – c – d – e – f – g.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
7	A	Data di dalam tabel tersebut menunjukkan bahwa untuk mengetahui <u>nilai cepat rambat, dapat menggunakan hubungan antara periode dengan</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok

		<u>panjang gelombang</u> . Panjang gelombang harus menggunakan satuan meter. Cepat rambat gelombang dapat ditentukan dengan persamaan $v = \lambda/T$, sehingga cepat rambat gelombang II dapat diketahui dengan cara sebagai berikut $v = \lambda/T = 1.200/40 = 30 \text{ m/s}$.	3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
8	D	<u>Gelombang longitudinal</u> pada soal tersebut terdiri dari 2 gelombang. Panjang satu gelombangnya adalah 10 cm atau sama dengan 0,1 meter. Berdasarkan data yang ada, <u>cepat rambat gelombang</u> dapat diketahui menggunakan persamaan $v = \lambda \times f$. Cepat rambat gelombang saat frekuensi 60 Hz dapat diketahui dengan perhitungan $v = 0,1 \times 60 = 6 \text{ m/s}$.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
9	B	Satu <u>panjang gelombang transversal</u> terdiri dari satu bukit dan satu lembah. Gambar yang paling tepat menunjukkan panjang gelombang 3 dari titik C ke D adalah gambar pada pilihan b.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
10	B	<u>Cepat rambat gelombang bunyi</u> di udara hanya 330 m/s, sedangkan <u>kecepatan cahaya</u> mencapai $3 \times 10^8 \text{ m/s}$.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
11	B	<u>Amplitudo</u> merupakan simpangan terjauh dari titik kesetimbangan. Pada grafik tersebut amplitudo gelombang sebesar 8 cm.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok

			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
12	B	<u>Data dalam bentuk grafik menunjukkan panjang satu gelombangnya adalah 20 cm atau sebanding dengan 0,2 meter. Cepat rambat gelombang berdasarkan data yang ada dapat dicari menggunakan persamaan $v = \lambda x f$. Cepat rambat gelombang dengan frekuensi 120 Hz dapat diketahui dengan perhitungan $v = 0,2 \times 120 = 24 \text{ m/s}$.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
13	D	<u>Massa jenis senar merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi frekuensi senar, semakin besar massa jenis senar maka frekuensi yang dihasilkan semakin rendah. Senar nilon yang memiliki massa jenis 1.700 kg/m^3 akan menghasilkan frekuensi lebih besar dibandingkan senar baja sehingga nada yang dihasilkan senar nilon lebih tinggi dibandingkan senar dari bahan baja yang memiliki massa jenis 7.850 kg/m^3.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
14	A	<u>Data pada tabel menunjukkan gelombang bunyi dapat merambat pada medium gas helium dengan kecepatan 965 m/s yang merupakan kecepatan paling rendah di antara medium yang ditampilkan di tabel tersebut.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
15	C	<u>Frekuensi bunyi 80 Hz berdasarkan informasi di dalam tabel termasuk ke dalam rentang pendengaran pada anjing, kucing, dan lumba-lumba.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok

			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
16	C	<u>Manusia memiliki kemampuan pendengaran dengan rentang jangkauan frekuensi antara 20 Hz – 20.000 Hz yang dikenal sebagai bunyi audiosonik.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
17	C	<u>Ultrasonik merupakan bunyi yang memiliki frekuensi lebih dari 20.000 Hz.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
18	C	<u>Hukum pemantulan bunyi menyatakan bahwa besar sudut bunyi datang sama dengan besar sudut bunyi pantul. Pada soal itu yang paling tepat adalah jawaban c karena besar sudut bunyi datang 30° sehingga besar sudut bunyi pantulnya juga 30°.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
19	A	<u>Data yang diperoleh melalui penyelidikan tersebut menunjukkan hubungan antara waktu bunyi pantul, kecepatan bunyi di udara, dan</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok

		<p>jarak yang ditempuh bunyi. Hubungan tersebut dapat ditulis dengan persamaan $s = \frac{v \cdot t}{2}$. Waktu bunyi pantul terdengar dapat dicari dengan menggunakan persamaan $t = \frac{2 \cdot s}{v}$, sehingga pada percobaan ketiga dapat waktu yang dibutuhkan bunyi pantul terdengar yaitu $t = \frac{2 \cdot 6}{3} = \frac{6}{1} = 4$ sekon.</p>	3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
20	D	<p>Table A menunjukkan peristiwa gema karena bunyi pantul terdengar setelah bunyi asli dan bunyi pantul yang dihasilkan sama persis dengan bunyi aslinya. Tabel B menunjukkan peristiwa gaung karena bunyi pantul sebagian terdengar bersama-sama dengan bunyi asli sehingga bunyi asli tidak terdengar jelas.</p>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
21	C	<p>Data yang terdapat di dalam soal menunjukkan bahwa jarak antara sumber bunyi dengan pendengar dapat diketahui dengan menggunakan persamaan $s = \frac{v \cdot t}{2}$, sehingga untuk waktu 2,5 sekon, jarak sumber bunyi dengan pendengar dapat dihitung dengan $s = \frac{v \cdot t}{2} = \frac{3 \cdot 2,5}{2} = 412,5$ meter</p>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
22	D	<p>Peristiwa resonansi hanya akan terjadi saat dua buah benda yang berdekatan memiliki nilai frekuensi yang sama.</p>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat

			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
23	B	<u>R merupakan bagian yang menunjukkan gendang telinga atau membran timpani yang berfungsi menangkap gelombang bunyi dan mengubahnya menjadi getaran untuk diteruskan ke tulang telinga.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
24	C	Gelombang bunyi akan ditangkap oleh daun telinga, selanjutnya gelombang bunyi akan diteruskan ke dalam telinga melalui saluran telinga. Gelombang yang melalui lubang telinga akan menggetarkan gendang telinga. <u>Getaran pada gendang telinga diteruskan ke telinga bagian tengah melalui tulang pendengaran, yaitu martil, landasan, dan sanggurdi.</u> Getaran dari telinga tengah, selanjutnya diteruskan ke koklea yang terletak di bagian telinga dalam. Getaran selanjutnya diteruskan melalui saraf pendengaran menuju otak untuk diterjemahkan oleh otak.	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab
25	A	<u>Alat pada soal tersebut merupakan sonikator. Sonikator merupakan alat yang digunakan dalam proses sonikasi yang memanfaatkan energi gelombang bunyi untuk memproses pengadukan pada sebuah sampel dengan berbagai macam tujuan, misalnya ekstraksi senyawa dari tanaman.</u>	4	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat yang memunculkan semua ide pokok
			3	Jawaban pilihan ganda benar dengan alasan tepat tetapi belum memunculkan semua ide pokok
			2	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan tepat
			1	Jawaban pilihan ganda salah dengan alasan yang tidak tepat
			0	Tidak menjawab

LEMBAR VALIDASI SOAL TES KETERAMPILAN PROSES SAINS 'B'

A. Tujuan

Lembar penilaian ini disusun untuk mengukur validitas isi soal tes keterampilan proses sains materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari bagi peserta didik kelas VIII SMP/ MTs.

B. Petunjuk

1. Lembar penilaian soal tes keterampilan proses sains ini diisi oleh validator.
2. Penilaian validasi diberikan dengan memberikan tanda *checklist* (✓) apabila butir sesuai dengan indikator aspek yang dinilai.
3. Mohon mengisi penilaian untuk setiap aspek sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
4. Skor penilaian sebagai dasar analisis dan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.
 - [4] = jika butir pernyataan memenuhi lebih dari 9 indikator aspek penilaian
 - [3] = jika butir pernyataan memenuhi 7- 9 indikator aspek penilaian
 - [2] = jika butir pernyataan memenuhi 4- 6 indikator aspek penilaian
 - [1] = jika butir pernyataan memenuhi kurang dari 4 indikator aspek penilaian
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan komentar umum dan saran perbaikan terhadap keseluruhan isi soal KPS pada bagian yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan dan bantuan dari Bapak/Ibu dalam menilai validasi soal tes KPS ini disampaikan terimakasih.

C. Penilaian

No.	Aspek Penilaian	Nomor soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A. Substansi																
1	Materi yang ditanyakan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).															
2	Butir soal sesuai dengan indikator soal.															
3	Butir soal sesuai dengan indikator keterampilan proses sains.															
4	Tujuan pertanyaan terumuskan dengan benar.															
B. Konstruksi																
5	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban yang sesuai dengan tujuan butir soal.															
6	Petunjuk untuk mengerjakan soal dicantumkan secara jelas.															
7	Gambar dan grafik yang digunakan pada butir soal jelas.															
C. Bahasa																
8	Butir soal menggunakan bahasa yang komunikatif															
9	Butir soal ditulis sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar.															
10	Butir soal tidak menggunakan bahasa lokal/ daerah.															
11	Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kognitif peserta didik.															
12	Kalimat dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian															
	Jumlah															
		[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
		[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
		[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
		[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

No.	Aspek	Nomor soal									
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
A. Substansi											
1	Materi yang ditanyakan sesuai dengan Kompetensi Dasar (KD).										
2	Butir soal sesuai dengan indikator soal.										
3	Butir soal sesuai dengan indikator keterampilan proses sains.										
4	Tujuan pertanyaan terumuskan dengan benar.										
B. Konstruksi											
5	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban yang sesuai dengan tujuan butir soal.										
6	Petunjuk untuk mengerjakan soal dicantumkan secara jelas.										
7	Gambar dan grafik yang digunakan pada butir soal jelas.										
C. Bahasa											
8	Butir soal menggunakan bahasa yang komunikatif										
9	Butir soal ditulis sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar.										
10	Butir soal tidak menggunakan bahasa lokal/ daerah.										
11	Butir soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kognitif peserta didik.										
12	Kalimat dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian										
	Jumlah										
		[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
		[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
		[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
		[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

D. Tinjauan Khusus

Nomor Soal	Saran/ Masukkan

E. Kesimpulan

Soal tes keterampilan proses sains ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran/ masukkan.
3. Tidak layak digunakan.

*) mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

.....,

Validator

.....

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS I**Pertemuan 1**

No.	Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator	Nomor Butir	Tahap Inkuiri
1	<i>Observing</i>	Menggunakan alat indera untuk memperoleh informasi tentang getaran, gelombang, dan bunyi	1	Penetapan ruang lingkup masalah
			2	Penetapan ruang lingkup masalah
			3	Penyelidikan
2	<i>Communicating</i>	Menyampaikan pendapat secara tertulis maupun lisan kepada orang lain	4	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil
			5	Interpretasi data
			6	Penarikan kesimpulan
Jumlah Butir Pernyataan			6	

Pertemuan 2

No.	Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator	Nomor Butir	Tahap Inkuiri
1	<i>Observing</i>	Menggunakan alat indera untuk memperoleh informasi tentang getaran, gelombang, dan bunyi	1	Penyelidikan
			2	Penyelidikan
			3	Penyelidikan
2	<i>Communicating</i>	Menyampaikan pendapat secara tertulis maupun lisan kepada orang lain	4	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil
			5	Interpretasi data
			6	Penarikan kesimpulan
Jumlah Butir Pernyataan			6	

Pertemuan 3

No.	Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator	Nomor Butir	Tahap Inkuiri
1	<i>Observing</i>	Menggunakan alat indera untuk memperoleh informasi tentang getaran, gelombang, dan bunyi	1	Penyelidikan
			2	Penyelidikan
			3	Penyelidikan
2	<i>Communicating</i>	Menyampaikan pendapat secara tertulis maupun lisan kepada orang lain	4	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil
			5	Interpretasi data
			6	Penarikan kesimpulan
Jumlah Butir Pernyataan			6	

Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains I untuk Pertemuan 1

Lampiran 2.8b

Tanggal pengisian: _____

Petunjuk Pengisian:

1. Berikanlah tanda checklist (✓) pada kolom ‘Penilaian’ apabila peserta didik melakukan perilaku yang diamati.
2. Isikanlah jumlah checklist (✓) yang diperoleh setiap peserta didik pada baris ‘Jumlah Skor’.

Aspek Keterampilan Proses Sains	Tahap Inkuiri	Butir Pengamatan	Penilaian																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<i>Observing</i>	Penetapan ruang lingkup masalah	Menggunakan indera penglihatan untuk mengamati getaran senar gitar																	
		Mendengarkan bunyi yang dihasilkan oleh getaran senar																	
	Penyelidikan	Menggunakan indera penglihatan untuk mengamati getaran pada ayunan bandul																	
<i>Communicating</i>	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil	Menyampaikan pendapat dalam kegiatan diskusi tentang perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil secara berkelompok																	
	Interpretasi data	Menyampaikan pendapat melalui kegiatan diskusi interpretasi data secara berkelompok																	
	Penarikan kesimpulan	Menyampaikan pendapat dalam diskusi penarikan kesimpulan secara berkelompok																	
Jumlah Skor																			

Aspek Keterampilan Proses Sains	Tahap Inkuiri	Pengamatan	Penilaian															
			17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<i>Observing</i>	Penetapan ruang lingkup masalah	Menggunakan indera penglihatan untuk mengamati getaran senar gitar																
		Mendengarkan bunyi yang dihasilkan oleh getaran senar																
	Penyelidikan	Menggunakan indera penglihatan untuk mengamati getaran pada ayunan bandul																
<i>Communicating</i>	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil	Menyampaikan pendapat dalam kegiatan diskusi tentang perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil secara berkelompok																
	Interpretasi data	Menyampaikan pendapat dalam kegiatan diskusi interpretasi data secara berkelompok																
	Penarikan kesimpulan	Menyampaikan pendapat dalam kegiatan diskusi penarikan kesimpulan secara berkelompok																
Jumlah Skor																		

Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains 1 untuk Pertemuan2

Tanggal pengisian: _____

Petunjuk Pengisian:

1. Berikanlah tanda checklist (✓) pada kolom 'Penilaian' apabila peserta didik melakukan perilaku yang diamati.
2. Isikanlah jumlah checklist (✓) yang diperoleh setiap peserta didik pada baris 'Jumlah Skor'.

Aspek Keterampilan Proses Sains	Tahap Inkuiri	Pengamatan	Penilaian																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
<i>Observing</i>	Penyelidikan	Menggunakan indera penglihatan untuk mengamati posisi karet gelang yang diikatkan pada tali yang bergetar pada penyelidikan gelombang mekanik																		
		Menggunakan indera penglihatan untuk mengamati arah rambat dan arah gerak tali pada penyelidikan gelombang transversal																		
		Menggunakan indera penglihatan untuk mengamati arah rambat dan arah gerak slinki pada penyelidikan gelombang longitudinal																		
<i>Communicating</i>	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil	Menyampaikan pendapat dalam kegiatan diskusi tentang perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil secara berkelompok																		
	Interpretasi data	Menyampaikan pendapat dalam kegiatan diskusi interpretasi data secara berkelompok																		
	Penarikan kesimpulan	Menyampaikan pendapat dalam kegiatan diskusi penarikan kesimpulan secara berkelompok																		
Jumlah Skor																				

Aspek Keterampilan Proses Sains	Tahap Inkuiri	Pengamatan	Penilaian																
			17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
<i>Observing</i>	Penyelidikan	Menggunakan indera penglihatan untuk mengamati posisi karet gelang yang diikatkan pada tali yang bergetar pada penyelidikan gelombang mekanik																	
		Menggunakan indera penglihatan untuk mengamati arah rambat dan arah gerak tali pada penyelidikan gelombang transversal																	
		Menggunakan indera penglihatan untuk mengamati arah rambat dan arah gerak slinki pada penyelidikan gelombang longitudinal																	
<i>Communicating</i>	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil	Menyampaikan pendapat dalam kegiatan diskusi tentang perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil secara berkelompok																	
	Interpretasi data	Menyampaikan pendapat dalam kegiatan diskusi interpretasi data secara berkelompok																	
	Penarikan kesimpulan	Menyampaikan pendapat dalam kegiatan diskusi penarikan kesimpulan secara berkelompok																	
Jumlah Skor																			

Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains 1 untuk Pertemuan 3

Tanggal pengisian: _____

Petunjuk Pengisian:

1. Berikanlah tanda checklist (✓) pada kolom ‘Penilaian’ apabila peserta didik melakukan perilaku yang diamati.
2. Isikanlah jumlah checklist (✓) yang diperoleh setiap peserta didik pada baris ‘Jumlah Skor’.

Aspek Keterampilan Proses Sains	Tahap Inkuiri	Pengamatan	Penilaian															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Observing</i>	Penyelidikan	Menggunakan indera pendengaran untuk mendengarkan bunyi pantulan dari sumber bunyi pada penyelidikan pemantulan bunyi																
		Menggunakan indera penglihatan untuk mengukur besar sudut yang dibentuk oleh pipa pada penyelidikan pemantulan bunyi.																
		Menggunakan indera penglihatan untuk mengamati struktur telinga manusia.																
<i>Communicating</i>	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil	Menyampaikan pendapat dalam kegiatan diskusi tentang perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil secara berkelompok																
	Interpretasi data	Menyampaikan pendapat dalam kegiatan diskusi interpretasi data secara berkelompok																
	Penarikan kesimpulan	Menyampaikan pendapat dalam kegiatan diskusi penarikan kesimpulan secara berkelompok																
Jumlah Skor																		

Aspek Keterampilan Proses Sains	Tahap Inkuiri	Pengamatan	Nomor Urut Peserta Didik															
			17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<i>Observing</i>	Penyelidikan	Menggunakan indera pendengaran untuk mendengarkan bunyi pantulan dari sumber bunyi pada penyelidikan pemantulan bunyi																
		Menggunakan indera penglihatan untuk mengukur besar sudut yang dibentuk oleh pipa pada penyelidikan pemantulan bunyi.																
		Menggunakan indera penglihatan untuk mengamati struktur telinga manusia.																
<i>Communicating</i>	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil	Menyampaikan pendapat dalam kegiatan diskusi tentang perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil secara berkelompok																
	Interpretasi data	Menyampaikan pendapat dalam kegiatan diskusi interpretasi data secara berkelompok																
	Penarikan kesimpulan	Menyampaikan pendapat dalam kegiatan diskusi penarikan kesimpulan secara berkelompok																
Jumlah Skor																		

Lembar Validasi Instrumen Keterampilan Proses Sains I

A. Tujuan

Lembar penilaian ini disusun untuk mengetahui validitas lembar observasi keterampilan proses sains I pada materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari bagi peserta didik kelas VIII SMP/ MTs.

B. Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi untuk lembar observasi keterampilan proses sains I ini diisi oleh validator.
2. Penilaian kelayakan diberikan dengan memberikan tanda *checklist*(✓) apabila butir sesuai dengan indikator aspek yang dinilai dan tanda garis datar (-) apabila butir tidak sesuai dengan indikator aspek penilaian
3. Mohon mengisi penilaian untuk setiap aspek sesuai dengan penilaian Bapak/ Ibu.
4. Skor penilaian sebagai dasar analisis dan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.
 - [4] = jika butir pernyataan memenuhi lebih dari 9 indikator aspek penilaian
 - [3] = jika butir pernyataan memenuhi 7-9 indikator aspek penilaian
 - [2] = jika butir pernyataan memenuhi 4-6 indikator aspek penilaian
 - [1] = jika butir pernyataan memenuhi kurang dari 4 indikator aspek penilaian
5. Mohon Bapak/ Ibu memberikan komentar dan saran perbaikan terhadap keseluruhan isi lembar observasi keterampilan proses sains I pada bagian yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan dan bantuan dari Bapak/ Ibu dalam memvalidasi lembar observasi keterampilan proses sains I ini disampaikan terimakasih.

C. Validasi Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains 1

No	Indikator	Nomor Butir Pernyataan																	
		Pertemuan 1						Pertemuan 2						Pertemuan 3					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
A. Isi																			
1.	Butir penilaian keterampilan sesuai dengan indikator aspek keterampilan proses sains																		
2.	Butir penilaian keterampilan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik																		
3.	Butir penilaian keterampilan sesuai dengan proses pembelajaran																		
4.	Butir penilaian keterampilan dapat dengan mudah diamati																		
5.	Setiap butir penilaian keterampilan mengukur satu aspek penilaian keterampilan proses sains																		
B. Konstruksi																			
6.	Petunjuk penggunaan lembar observasi disajikan secara jelas																		
7.	Setiap pernyataan penilaian butir perilaku keterampilan dirumuskan secara jelas																		
8.	Petunjuk pemberian skor jelas																		
9.	Petunjuk pengkategorian penilaian keterampilan jelas																		
10.	Setiap butir penilaian keterampilan digunakan untuk menilai keterampilan individu peserta didik																		

C.	Bahasa																		
11	Pernyataan butir penilaian keterampilan ditulis sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar																		
12	Pernyataan butir penilaian keterampilan tidak menimbulkan penafsiran ganda/ ambigu.																		
	Jumlah																		
		[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
		[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
		[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
		[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

D. Komentar dan Saran

No	Komentar/ Saran

E. Kesimpulan

Lembar observasi keterampilan proses sains I ini dinyatakan *):

1. Valid untuk digunakan tanpa revisi.
2. Valid untuk digunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran.
3. Tidak valid untuk digunakan.

*) mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

.....,

Validator

.....

Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains II

Pertemuan 1

No.	Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator	Nomor Butir	Tahap Inkuiri
1	<i>Predicting</i>	Meramalkan hasil pengamatan yang akan terjadi berdasarkan observasi yang telah dilakukan dan data yang ada tentang getaran, gelombang, dan bunyi	1	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil
2	<i>Interpreting data</i>	Mengidentifikasi hubungan antar variabel dari grafik/ tabel yang diberikan dari data.	2	Interpretasi data
3	<i>Inferring</i>	Mampu membuat kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan percobaan	3	Menarik kesimpulan
4	<i>Communicating</i>	Menyampaikan informasi dengan memanfaatkan tulisan, grafik, atau gambar kepada orang lain.	4	Penyelidikan
Jumlah Butir Pertanyaan			4	

Pertemuan 2

No.	Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator	Nomor Butir	Tahap Inkuiri
1	<i>Predicting</i>	Meramalkan hasil pengamatan yang akan terjadi berdasarkan observasi yang telah dilakukan dan data yang ada tentang getaran, gelombang, dan bunyi	1	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil
			2	
			3	
2	<i>Interpreting data</i>	Mengidentifikasi hubungan antar variabel dari grafik/ tabel yang diberikan dari data.	4	Interpretasi data
			5	
3	<i>Inferring</i>	Mampu membuat kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan percobaan	6	Menarik kesimpulan
			7	
			8	
4	<i>Communicating</i>	Menyampaikan informasi dengan memanfaatkan tulisan, grafik, atau gambar kepada orang lain.	9	Penyelidikan
			10	
Jumlah Butir Pertanyaan			10	

Pertemuan 3

No.	Aspek Keterampilan Proses Sains	Indikator	Nomor Butir	Tahap Inkuiri
1	<i>Predicting</i>	Meramalkan hasil pengamatan yang akan terjadi berdasarkan observasi yang telah dilakukan dan data yang ada tentang getaran, gelombang, dan bunyi	1	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil
2	<i>Interpreting data</i>	Mengidentifikasi hubungan antar variabel dari grafik/ tabel yang diberikan dari data.	2	Interpretasi data
3	<i>Inferring</i>	Mampu membuat kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan percobaan	3	Menarik kesimpulan
4	<i>Communicating</i>	Menyampaikan informasi dengan memanfaatkan tulisan, grafik, atau gambar kepada orang lain.	4	Penyelidikan
			5	
Jumlah Butir Pertanyaan			5	

Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains II untuk Pertemuan 1

Petunjuk Pengisian:

1. Berilah skor penilaian 1 – 4 pada kolom ‘Penilaian’ berdasarkan jawaban peserta didik sesuai rubrik penilaian.
2. Jumlahkanlah skor penilaian yang diperoleh peserta didik pada baris ‘Jumlah Skor’.

Aspek Keterampilan Proses Sains	Tahap Inkuiri	Butir Pernyataan	Penilaian																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<i>Predicting</i>	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil	Memperkirakan hasil percobaan yang akan diperoleh pada penyelidikan ayunan bandul sederhana																	
<i>Interpreting data</i>	Interpretasi data	Membuat penjelasan berdasarkan tabel data penyelidikan ayunan bandul sederhana																	
<i>Inferring</i>	Menarik kesimpulan	Menarik kesimpulan berdasarkan penyelidikan ayunan bandul sederhana yang dilakukan																	
<i>Communicating</i>	Penyelidikan	Membuat tabel data pengamatan pada penyelidikan ayunan bandul sederhana																	
Jumlah Skor																			

Aspek Keterampilan Proses Sains	Tahap Inkuiri	Butir Pernyataan	Penilaian															
			17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<i>Predicting</i>	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil	Memperkirakan hasil percobaan yang akan diperoleh pada penyelidikan ayunan bandul sederhana																
<i>Interpreting data</i>	Interpretasi data	Membuat penjelasan berdasarkan tabel data penyelidikan ayunan bandul sederhana																
<i>Inferring</i>	Menarik kesimpulan	Menarik kesimpulan berdasarkan penyelidikan ayunan bandul sederhana yang dilakukan																
<i>Communicating</i>	Penyelidikan	Membuat tabel data pengamatan pada penyelidikan ayunan bandul sederhana																
Jumlah Skor																		

Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains II untuk Pertemuan 2

Petunjuk Pengisian:

1. Berilah skor penilaian 1 – 4 pada kolom ‘Penilaian’ berdasarkan jawaban peserta didik sesuai rubrik penilaian.
2. Jumlahkanlah skor penilaian yang diperoleh peserta didik pada baris ‘Jumlah Skor’.

Aspek Keterampilan Proses Sains	Tahap Inkuiri	Butir Pernyataan	Penilaian																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
<i>Predicting</i>	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil	Memperkirakan hasil percobaan yang akan diperoleh pada penyelidikan gelombang mekanik																	
		Memperkirakan hasil percobaan yang akan diperoleh pada penyelidikan gelombang transversal																	
		Memperkirakan hasil percobaan yang akan diperoleh pada penyelidikan gelombang longitudinal																	
<i>Interpreting data</i>	Interpretasi data	Membuat penjelasan berdasarkan gambar pada penyelidikan gelombang transversal																	
		Membuat penjelasan berdasarkan gambar pada penyelidikan gelombang longitudinal																	
<i>Inferring</i>	Menarik kesimpulan	Menarik kesimpulan berdasarkan penyelidikan gelombang mekanik																	
		Menarik kesimpulan berdasarkan penyelidikan																	

Aspek Keterampilan Proses Sains	Tahap Inkuiri	Butir Pernyataan	Penilaian															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		gelombang transversal																
		Menarik kesimpulan berdasarkan penyelidikan gelombang longitudinal																
		Menggunakan gambar untuk menyampaikan data penyelidikan gelombang transversal																
<i>Communicating</i>	Penyelidikan	Menggunakan gambar untuk menyampaikan data penyelidikan gelombang longitudinal																
		Jumlah Skor																

Aspek Keterampilan Proses Sains	Tahap Inkuiri	Butir Pernyataan	Penilaian															
			17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<i>Predicting</i>	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil	Memperkirakan hasil percobaan yang akan diperoleh pada penyelidikan gelombang mekanik																
		Memperkirakan hasil percobaan yang akan diperoleh pada penyelidikan gelombang transversal																
		Memperkirakan hasil percobaan yang akan diperoleh pada penyelidikan gelombang longitudinal																
<i>Interpreting</i>	Interpretasi data	Membuat penjelasan berdasarkan gambar pada																

Aspek Keterampilan Proses Sains	Tahap Inkuiri	Butir Pernyataan	Penilaian															
			17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<i>data</i>		penyelidikan gelombang transversal																
		Membuat penjelasan berdasarkan gambar pada penyelidikan gelombang longitudinal																
<i>Inferring</i>	Menarik kesimpulan	Menarik kesimpulan berdasarkan penyelidikan gelombang mekanik																
		Menarik kesimpulan berdasarkan penyelidikan gelombang transversal																
		Menarik kesimpulan berdasarkan penyelidikan gelombang longitudinal																
<i>Communicating</i>	Penyelidikan	Menggunakan gambar untuk menyampaikan data penyelidikan gelombang transversal																
		Menggunakan gambar untuk menyampaikan data penyelidikan gelombang longitudinal																
		Jumlah Skor																

Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains II untuk Pertemuan 3

Petunjuk Pengisian:

1. Berilah skor penilaian 1 – 4 pada kolom ‘Penilaian’ berdasarkan jawaban peserta didik sesuai rubrik penilaian.
2. Jumlahkanlah skor penilaian yang diperoleh peserta didik pada baris ‘Jumlah Skor’.

Aspek Keterampilan Proses Sains	Tahap Inkuiri	Butir Pernyataan	Penilaian															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Predicting</i>	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil	Memperkirakan hasil percobaan yang akan diperoleh pada penyelidikan pemantulan bunyi																
<i>Interpreting data</i>	Interpretasi data	Membuat penjelasan berdasarkan tabel data penyelidikan pemantulan bunyi																
<i>Inferring</i>	Menarik kesimpulan	Menarik kesimpulan berdasarkan penyelidikan pemantulan bunyi yang dilakukan																
<i>Communicating</i>	Penyelidikan	Menggambar lintasan bunyi datang dan bunyi pantul sesuai penyelidikan pemantulan bunyi																
		Membuat data pengamatan besar sudut bunyi datang dan bunyi pantul sesuai penyelidikan pemantulan bunyi																
Jumlah Skor																		

Aspek Keterampilan Proses Sains	Tahap Inkuiri	Butir Pernyataan	Penilaian															
			17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
<i>Predicting</i>	Perencanaan penyelidikan dan prediksi hasil	Memperkirakan hasil percobaan yang akan diperoleh pada penyelidikan pemantulan bunyi																
<i>Interpreting data</i>	Interpretasi data	Membuat penjelasan berdasarkan tabel data penyelidikan pemantulan bunyi																
<i>Inferring</i>	Menarik kesimpulan	Menarik kesimpulan berdasarkan penyelidikan pemantulan bunyi yang dilakukan																
<i>Communicating</i>	Penyelidikan	Menggambar lintasan bunyi datang dan bunyi pantul sesuai penyelidikan pemantulan bunyi																
		Membuat data pengamatan besar sudut bunyi datang dan bunyi pantul sesuai penyelidikan pemantulan bunyi																
Jumlah Skor																		

Lembar Validasi Instrumen Keterampilan Proses Sains II

A. Tujuan

Lembar penilaian ini disusun untuk mengetahui validitas lembar observasi keterampilan proses sains II pada materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari bagi peserta didik kelas VIII SMP/ MTs.

B. Petunjuk Pengisian

1. Lembar penilaian untuk lembar observasi keterampilan proses sains II ini diisi oleh validator.
2. Penilaian kelayakan diberikan dengan memberikan tanda *checklist*(✓) apabila butir sesuai dengan indikator aspek yang dinilai dan tanda garis datar (-) apabila butir tidak sesuai dengan indikator aspek penilaian
3. Mohon mengisi penilaian untuk setiap aspek sesuai dengan penilaian Bapak/ Ibu.
4. Skor penilaian sebagai dasar analisis dan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.
 - [4] = jika butir pernyataan memenuhi lebih dari 7 indikator aspek penilaian
 - [3] = jika butir pernyataan memenuhi 6-8 indikator aspek penilaian
 - [2] = jika butir pernyataan memenuhi 3-5 indikator aspek penilaian
 - [1] = jika butir pernyataan memenuhi kurang dari 3 indikator aspek penilaian
5. Mohon Bapak/ Ibu memberikan komentar dan saran perbaikan terhadap keseluruhan isi lembar observasi keterampilan proses sains II pada bagian yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan dan bantuan dari Bapak/ Ibu dalam memvalidasi lembar observasi keterampilan proses sains II ini disampaikan terimakasih.

C. Validasi Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains II

No	Indikator	Nomor Butir Pernyataan																			
		Pertemuan 1				Pertemuan 2										Pertemuan 3					
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	
A. Isi																					
1.	Butir penilaian keterampilan sesuai dengan indikator aspek keterampilan proses sains																				
2.	Butir penilaian keterampilan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik																				
3.	Butir penilaian keterampilan sesuai dengan proses pembelajaran																				
4.	Setiap butir penilaian keterampilan mengukur satu aspek penilaian keterampilan proses sains																				
B. Konstruksi																					
5.	Petunjuk penggunaan lembar penilaian disajikan secara jelas																				
6.	Setiap butir pernyataan keterampilan dirumuskan secara jelas																				
7.	Rubrik penyekoran memiliki kriteria yang jelas																				
8.	Setiap butir penilaian keterampilan digunakan untuk menilai keterampilan individu peserta didik																				
C. Bahasa																					
9.	Pernyataan butir penilaian keterampilan ditulis sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar																				
10.	Pernyataan butir penilaian keterampilan tidak menimbulkan penafsiran ganda/ ambigu.																				

Jumlah																				
	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

D. Komentar dan Saran

No	Komentar/ Saran

E. Kesimpulan

Lembar observasi keterampilan proses sains II ini dinyatakan *):

1. Valid untuk digunakan tanpa revisi.
2. Valid untuk digunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran.
3. Tidak valid untuk digunakan.

*) mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

.....,

Validator

.....

Rubrik Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains II pada Pertemuan 1

Aspek Keterampilan Proses Sains	Butir Pernyataan	No. Butir	Skor	Rubrik Penilaian
<i>Predicting</i>	Memperkirakan hasil yang akan diperoleh pada penyelidikan ayunan bandul sederhana	1	4	Membuat perkiraan kejadian dengan berfokus pada hasil penyelidikan sesuai dengan tujuan penyelidikan
			3	Membuat perkiraan kejadian dengan benar, namun belum berfokus pada hasil penyelidikan yang sesuai tujuan penyelidikan
			2	Belum tepat dalam membuat perkiraan kejadian yang akan diperoleh melalui penyelidikan
			1	Tidak membuat perkiraan kejadian
<i>Interpreting data</i>	Membuat penjelasan berdasarkan tabel data penyelidikan ayunan bandul sederhana	2	4	Membuat penjelasan sesuai dengan data di dalam tabel pengamatan secara tepat
			3	Membuat penjelasan data yang kurang sesuai dengan tabel pengamatan
			2	Membuat penjelasan data yang tidak sesuai dengan tabel pengamatan
			1	Tidak membuat penjelasan data
<i>Inferring</i>	Menarik kesimpulan berdasarkan penyelidikan ayunan bandul sederhana yang dilakukan	3	4	Membuat kesimpulan sesuai dengan data penyelidikan yang telah diperoleh
			3	Membuat kesimpulan yang kurang sesuai dengan data penyelidikan yang telah diperoleh
			2	Membuat kesimpulan yang tidak sesuai dengan data penyelidikan yang telah diperoleh
			1	Tidak membuat kesimpulan
<i>Communicating</i>	Membuat tabel data pengamatan pada penyelidikan ayunan bandul sederhana	4	4	Membuat tabel data pengamatan secara lengkap dan mudah dipahami
			3	Membuat tabel data pengamatan kurang lengkap dan kurang mudah dipahami
			2	Mencatat hasil pengamatan tanpa menggunakan tabel
			1	Tidak membuat tabel data pengamatan

Rubrik Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains II pada Pertemuan 2

Aspek Keterampilan Proses Sains	Butir Pernyataan	No. Butir	Skor	Rubrik Penilaian
<i>Predicting</i>	Memperkirakan hasil percobaan yang akan diperoleh pada penyelidikan gelombang mekanik	1	4	Membuat perkiraan kejadian dengan berfokus pada hasil penyelidikan sesuai dengan tujuan penyelidikan
			3	Membuat perkiraan kejadian dengan benar, namun belum berfokus pada hasil penyelidikan yang sesuai tujuan penyelidikan
			2	Belum tepat dalam membuat perkiraan kejadian yang akan diperoleh melalui penyelidikan
			1	Tidak membuat perkiraan kejadian
	Memperkirakan hasil percobaan yang akan diperoleh pada penyelidikan gelombang transversal	2	4	Membuat perkiraan kejadian dengan berfokus pada hasil penyelidikan sesuai dengan tujuan penyelidikan
			3	Membuat perkiraan kejadian dengan benar, namun belum berfokus pada hasil penyelidikan yang sesuai tujuan penyelidikan
			2	Belum tepat dalam membuat perkiraan kejadian yang akan diperoleh melalui penyelidikan
			1	Tidak membuat perkiraan kejadian
	Memperkirakan hasil percobaan yang akan diperoleh pada penyelidikan gelombang longitudinal	3	4	Membuat perkiraan kejadian dengan berfokus pada hasil penyelidikan sesuai dengan tujuan penyelidikan
			3	Membuat perkiraan kejadian dengan benar, namun belum berfokus pada hasil penyelidikan yang sesuai tujuan penyelidikan
			2	Belum tepat dalam membuat perkiraan kejadian yang akan diperoleh melalui penyelidikan
			1	Tidak membuat perkiraan kejadian
<i>Interpreting data</i>	Membuat penjelasan berdasarkan gambar pada penyelidikan gelombang transversal	4	4	Membuat penjelasan sesuai dengan gambar penyelidikan secara tepat
			3	Membuat penjelasan yang kurang sesuai dengan gambar penyelidikan yang diperoleh
			2	Membuat penjelasan yang tidak sesuai dengan gambar penyelidikan yang diperoleh
			1	Tidak membuat penjelasan terkait gambar penyelidikan

	Membuat penjelasan berdasarkan gambar pada penyelidikan gelombang longitudinal	5	4	Membuat penjelasan sesuai dengan gambar penyelidikan secara tepat
			3	Membuat penjelasan yang kurang sesuai dengan gambar penyelidikan yang diperoleh
			2	Membuat penjelasan yang tidak sesuai dengan gambar penyelidikan yang diperoleh
			1	Tidak membuat penjelasan terkait gambar penyelidikan
<i>Inferring</i>	Menarik kesimpulan berdasarkan penyelidikan gelombang mekanik	6	4	Membuat kesimpulan sesuai dengan data penyelidikan yang telah diperoleh
			3	Membuat kesimpulan yang kurang sesuai dengan data penyelidikan yang telah diperoleh
			2	Membuat kesimpulan yang tidak sesuai dengan data penyelidikan yang telah diperoleh
			1	Tidak membuat kesimpulan
	Menarik kesimpulan berdasarkan penyelidikan gelombang transversal	7	4	Membuat kesimpulan sesuai dengan data penyelidikan yang telah diperoleh
			3	Membuat kesimpulan yang kurang sesuai dengan data penyelidikan yang telah diperoleh
			2	Membuat kesimpulan yang tidak sesuai dengan data penyelidikan yang telah diperoleh
			1	Tidak membuat kesimpulan
	Menarik kesimpulan berdasarkan penyelidikan gelombang longitudinal	8	4	Membuat kesimpulan sesuai dengan data penyelidikan yang telah diperoleh
			3	Membuat kesimpulan yang kurang sesuai dengan data penyelidikan yang telah diperoleh
			2	Membuat kesimpulan yang tidak sesuai dengan data penyelidikan yang telah diperoleh
			1	Tidak membuat kesimpulan
<i>Communicating</i>	Menggunakan gambar untuk menyampaikan data penyelidikan gelombang transversal	9	4	Memilih gambar gelombang yang sesuai dengan penyelidikan dan memberikan keterangan yang jelas.
			3	Memilih gambar gelombang yang sesuai dengan penyelidikan namun memberikan keterangan yang kurang jelas.

			2	Memilih gambar gelombang yang tidak sesuai dengan penyelidikan dan memberikan keterangan yang tidak tepat.
			1	Tidak memilih gambar gelombang
	Menggunakan gambar untuk menyampaikan data penyelidikan gelombang longitudinal	10	4	Memilih gambar gelombang yang sesuai dengan penyelidikan dan memberikan keterangan yang jelas.
			3	Memilih gambar gelombang yang sesuai dengan penyelidikan namun memberikan keterangan yang kurang jelas.
			2	Memilih gambar gelombang yang tidak sesuai dengan penyelidikan dan memberikan keterangan yang tidak tepat.
			1	Tidak memilih gambar gelombang

Rubrik Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains II pada Pertemuan 3

Aspek Keterampilan Proses Sains	Butir Pernyataan	No. Butir	Skor	Rubrik Penilaian
<i>Predicting</i>	Memperkirakan hasil percobaan yang akan diperoleh pada penyelidikan pemantulan bunyi	1	4	Membuat perkiraan kejadian dengan berfokus pada hasil penyelidikan sesuai dengan tujuan penyelidikan
			3	Membuat perkiraan kejadian dengan benar, namun belum berfokus pada hasil penyelidikan yang sesuai tujuan penyelidikan
			2	Belum tepat dalam membuat perkiraan kejadian yang akan diperoleh melalui penyelidikan
			1	Tidak membuat perkiraan kejadian
<i>Interpreting data</i>	Membuat penjelasan berdasarkan tabel data penyelidikan pemantulan bunyi	2	4	Membuat penjelasan sesuai dengan data di dalam tabel pengamatan dan gambar secara tepat
			3	Membuat penjelasan data yang kurang sesuai dengan tabel pengamatan dan gambar
			2	Membuat penjelasan data yang tidak sesuai dengan tabel pengamatan gambar
			1	Tidak membuat penjelasan data
<i>Inferring</i>	Menarik kesimpulan berdasarkan penyelidikan pemantulan bunyi yang dilakukan	3	4	Membuat kesimpulan sesuai dengan data penyelidikan yang telah diperoleh

			3	Membuat kesimpulan yang kurang sesuai dengan data penyelidikan yang telah diperoleh
			2	Membuat kesimpulan yang tidak sesuai dengan data penyelidikan yang telah diperoleh
			1	Tidak membuat kesimpulan
<i>Communicating</i>	Menggambar lintasan bunyi datang dan bunyi pantul sesuai penyelidikan pemantulan bunyi	4	4	Menggambar sketsa lintasan bunyi datang dan bunyi pantul dengan benar disertai keterangan yang jelas
			3	Menggambar sketsa lintasan bunyi datang dan bunyi pantul dengan benar disertai keterangan yang kurang jelas
			2	Menggambar sketsa lintasan bunyi datang dan bunyi pantul tanpa disertai keterangan
			1	Tidak menggambar sketsa lintasan bunyi datang dan bunyi pantul
	Membuat data pengamatan besar sudut bunyi datang dan bunyi pantul sesuai penyelidikan pemantulan bunyi	5	4	Membuat tabel data pengamatan secara lengkap dan mudah dipahami
			3	Membuat tabel data pengamatan kurang lengkap dan kurang mudah dipahami
			2	Mencatat hasil pengamatan tanpa menggunakan tabel
			1	Tidak membuat tabel data pengamatan

Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterfasilitasan *ICT Literacy*

No	Aspek Kompetensi <i>ICT Literacy</i>	Indikator	Butir
1	Mengakses	Mengakses <i>e-module</i> melalui alamat website tertentu	1
		Melakukan <i>log in</i> menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i>	2
		Mengakses fasilitas di dalam <i>e-module</i> IPA	3, 4, 5
2	Mengelola	Mengunduh <i>file</i> yang disediakan di dalam <i>e-module</i>	6
		Mengunggah <i>file</i> yang ke dalam <i>e-module</i>	7
3	Mengintegrasikan	Menggunakan sumber informasi yang terdapat di dalam <i>e-module</i>	8
4	Mengevaluasi	Menilai ketepatan informasi yang diperoleh melalui <i>e-module</i>	9
5	Mencipta	Mengubah informasi berupa data dengan memanfaatkan perangkat ICT.	10
6	Mengkomunikasikan	Menyampaikan informasi secara tulisan kepada orang lain dengan menggunakan perangkat ICT	11

Lembar Observasi Keterfasilitasan *ICT Literacy* pada Pertemuan 1

Tanggal pengisian: _____

Petunjuk Pengisian:

1. Berikanlah tanda checklist (✓) pada aspek kompetensi *ICT literacy* yang terfasilitasi melalui proses pembelajaran.
2. Isikanlah jumlah checklist (✓) yang diperoleh setiap peserta didik pada baris 'Jumlah Skor'.

Aspek Kompetensi <i>ICT Literacy</i>	Butir Penilaian	Penilaian															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Mengakses	1. Mampu mengakses <i>website e-module</i> IPA melalui alamat <i>mymodule.online</i>																
	2. Dapat masuk (<i>log in</i>) sebagai peserta kursus dengan menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> tertentu																
	3. Mampu mengakses fasilitas Belajar 1 di dalam <i>e-module</i> IPA																
	4. Mampu mengakses fasilitas Belajar 5 di dalam <i>e-module</i> IPA																
	5. Dapat mengakses sumber belajar lain yang direkomendasikan																
Mengelola	6. Dapat mengunduh file dari <i>e-module</i> IPA																
	7. Dapat mengunggah file ke dalam <i>e-module</i> IPA																
Mengintegrasikan	8. Dapat mengerjakan penugasan di dalam <i>e-module</i> IPA																

Aspek Kompetensi <i>ICT Literacy</i>	Butir Penilaian	Penilaian															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Mengevaluasi	9. Dapat mengerjakan penugasan di dalam <i>e-module</i> IPA secara tepat berdasarkan informasi dari berbagai sumber.																
Mencipta	10. Membuat laporan hasil penyelidikan sesuai dengan informasi yang diperoleh dari <i>e-module</i> IPA/sumber lainnya																
Mengkomunikasikan	11. Memasukkan (<i>input</i>) data penyelidikan ke dalam <i>e-module</i> IPA																
Jumlah Skor																	

Aspek Kompetensi <i>ICT Literacy</i>	Butir Pengamatan	Penilaian															
		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Mengakses	1. Mampu mengakses <i>website e-module</i> IPA melalui alamat <i>mymodule.online</i>																
	2. Dapat masuk (<i>log in</i>) sebagai peserta kursus dengan menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> tertentu																
	3. Mampu mengakses fasilitas Belajar 1 di dalam <i>e-module</i> IPA																
	4. Mampu mengakses fasilitas Belajar 5 di dalam <i>e-module</i> IPA																
	5. Dapat mengakses sumber belajar lain yang direkomendasikan																

Aspek Kompetensi <i>ICT Literacy</i>	Butir Pengamatan	Penilaian															
		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Mengelola	6. Dapat mengunduh file dari <i>e-module</i> IPA																
	7. Dapat mengunggah file ke dalam <i>e-module</i> IPA																
Mengintegrasikan	8. Dapat mengerjakan penugasan di dalam <i>e-module</i> IPA																
Mengevaluasi	9. Dapat mengerjakan penugasan di dalam <i>e-module</i> IPA secara tepat berdasarkan informasi dari berbagai sumber.																
Mencipta	10. Membuat laporan hasil penyelidikan sesuai dengan informasi yang diperoleh dari <i>e-module</i> IPA/sumber lainnya																
Mengkomunikasikan	11. Mampu memasukkan (<i>input</i>) data penyelidikan ke dalam <i>e-module</i> IPA																
Jumlah Skor																	

Lembar Penilaian Keterfasilitasan *ICT Literacy* pada Pertemuan 2

Tanggal pengisian: _____

Petunjuk Pengisian:

1. Berikanlah tanda checklist (✓) pada aspek kompetensi *ICT literacy* yang terfasilitasi melalui proses pembelajaran.
2. Isikanlah jumlah checklist (✓) yang diperoleh setiap peserta didik pada baris 'Jumlah Skor'.

Aspek Kompetensi <i>ICT Literacy</i>	Butir Penilaian	Penilaian															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Mengakses	1. Mampu mengakses <i>website e-module</i> IPA melalui alamat <i>mymodule.online</i>																
	2. Dapat masuk (<i>log in</i>) sebagai peserta kursus dengan menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> tertentu																
	3. Mampu mengakses fasilitas Belajar 2 di dalam <i>e-module</i> IPA																
	4. Dapat mengakses sumber belajar lain yang direkomendasikan																
Mengelola	5. Dapat mengunduh file dari <i>e-module</i> IPA																
	6. Dapat mengunggah file ke dalam <i>e-module</i> IPA																
Mengintegrasikan	7. Dapat mengerjakan penugasan di dalam <i>e-module</i> IPA																
Mengevaluasi	8. Dapat mengerjakan penugasan di dalam <i>e-</i>																

Aspek Kompetensi <i>ICT Literacy</i>	Butir Penilaian	Penilaian															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	<i>module</i> IPA secara tepat berdasarkan informasi dari berbagai sumber.																
Mencipta	9. Membuat laporan hasil penyelidikan sesuai dengan informasi yang diperoleh dari <i>e-module</i> IPA/sumber lainnya																
Mengkomunikasikan	10. Memasukkan (<i>input</i>) data penyelidikan ke dalam <i>e-module</i> IPA																
Jumlah Skor																	

Aspek Kompetensi <i>ICT Literacy</i>	Butir Penilaian	Penilaian															
		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Mengakses	1. Mampu mengakses <i>website e-module</i> IPA melalui alamat <i>mymodule.online</i>																
	2. Dapat masuk (<i>log in</i>) sebagai peserta kursus dengan menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> tertentu																
	3. Mampu mengakses fasilitas Belajar 2 di dalam <i>e-module</i> IPA																
	4. Dapat mengakses sumber belajar lain yang direkomendasikan																
Mengelola	5. Dapat mengunduh file dari <i>e-module</i> IPA																
	6. Dapat mengunggah file ke dalam <i>e-module</i>																

Aspek Kompetensi <i>ICT Literacy</i>	Butir Penilaian	Penilaian															
		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	IPA																
Mengintegrasikan	7. Dapat mengerjakan penugasan di dalam <i>e-module</i> IPA																
Mengevaluasi	8. Dapat mengerjakan penugasan di dalam <i>e-module</i> IPA secara tepat berdasarkan informasi dari berbagai sumber.																
Mencipta	9. Membuat laporan hasil penyelidikan sesuai dengan informasi yang diperoleh dari <i>e-module</i> IPA/sumber lainnya																
Mengkomunikasikan	10. Memasukkan (<i>input</i>) data penyelidikan ke dalam <i>e-module</i> IPA																
Jumlah Skor																	

Lembar Penilaian Keterfasilitasan *ICT Literacy* pada Pertemuan 3

Tanggal pengisian: _____

Petunjuk Pengisian:

1. Berikanlah tanda checklist (✓) pada aspek kompetensi *ICT literacy* yang terfasilitasi melalui proses pembelajaran.
2. Isikanlah jumlah checklist (✓) yang diperoleh setiap peserta didik pada baris 'Jumlah Skor'.

Aspek Kompetensi <i>ICT Literacy</i>	Butir Penilaian	Penilaian															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Mengakses	1. Mampu mengakses <i>website e-module</i> IPA melalui alamat <i>mymodule.online</i>																
	2. Dapat masuk (<i>log in</i>) sebagai peserta kursus dengan menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> tertentu																
	3. Mampu mengakses fasilitas Belajar 3 di dalam <i>e-module</i> IPA																
	4. Mampu mengakses fasilitas Belajar 4 di dalam <i>e-module</i> IPA																
	5. Dapat mengakses sumber belajar lain yang direkomendasikan																
Mengelola	6. Dapat mengunduh file dari <i>e-module</i> IPA																
	7. Dapat mengunggah file ke dalam <i>e-module</i> IPA																
Mengintegrasikan	8. Dapat mengerjakan penugasan di dalam <i>e-</i>																

Aspek Kompetensi <i>ICT Literacy</i>	Butir Penilaian	Penilaian															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	<i>module</i> IPA																
Mengevaluasi	9. Dapat mengerjakan penugasan di dalam <i>e-module</i> IPA secara tepat berdasarkan informasi dari berbagai sumber.																
Mencipta	10. Membuat laporan hasil penyelidikan sesuai dengan informasi yang diperoleh dari <i>e-module</i> IPA/sumber lainnya																
Mengkomunikasikan	11. Memasukkan (<i>input</i>) data penyelidikan ke dalam <i>e-module</i> IPA																
Jumlah Skor																	

Aspek Kompetensi <i>ICT Literacy</i>	Butir Penilaian	Penilaian															
		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Mengakses	1. Mampu mengakses <i>website e-module</i> IPA melalui alamat <i>mymodule.online</i>																
	2. Dapat masuk (<i>log in</i>) sebagai peserta kursus dengan menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> tertentu																
	3. Mampu mengakses fasilitas Belajar 3 di dalam <i>e-module</i> IPA																
	4. Mampu mengakses fasilitas Belajar 4 di dalam <i>e-module</i> IPA																

Aspek Kompetensi <i>ICT Literacy</i>	Butir Penilaian	Penilaian															
		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	5. Dapat mengakses sumber belajar lain yang direkomendasikan																
Mengelola	6. Dapat mengunduh file dari <i>e-module</i> IPA																
	7. Dapat mengunggah file ke dalam <i>e-module</i> IPA																
Mengintegrasikan	8. Dapat mengerjakan penugasan di dalam <i>e-module</i> IPA																
Mengevaluasi	9. Dapat mengerjakan penugasan di dalam <i>e-module</i> IPA secara tepat berdasarkan informasi dari berbagai sumber.																
Mencipta	10. Membuat laporan hasil penyelidikan sesuai dengan informasi yang diperoleh dari <i>e-module</i> IPA/sumber lainnya																
Mengkomunikasikan	11. Memasukkan (<i>input</i>) data penyelidikan ke dalam <i>e-module</i> IPA																
Jumlah Skor																	

Lembar Validasi Instrumen *ICT Literacy*

A. Tujuan

Lembar penilaian ini disusun untuk mengetahui validitas lembar observasi keterfasilitasan *ICT literacy* saat proses pembelajaran inkuiri dengan materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari bagi peserta didik kelas VIII SMP/ MTs dengan menggunakan *e-module* IPA berbasis Inkuiri.

B. Petunjuk Pengisian

1. Lembar penilaian untuk lembar observasi keterfasilitasan *ICT literacy* ini diisi oleh validator.
2. Penilaian kelayakan diberikan dengan memberikan tanda *checklist* (✓) apabila butir sesuai dengan indikator aspek yang dinilai dan tanda garis datar (-) apabila butir tidak sesuai dengan indikator aspek penilaian
3. Mohon mengisi penilaian untuk setiap aspek sesuai dengan penilaian Bapak/ Ibu.
4. Skor penilaian sebagai dasar analisis dan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.
 - [4] = jika butir pernyataan memenuhi lebih dari 9 indikator aspek penilaian
 - [3] = jika butir pernyataan memenuhi 7-9 indikator aspek penilaian
 - [2] = jika butir pernyataan memenuhi 4-6 indikator aspek penilaian
 - [1] = jika butir pernyataan memenuhi kurang dari 4 indikator aspek penilaian
5. Mohon Bapak/ Ibu memberikan komentar dan saran perbaikan terhadap keseluruhan isi lembar observasi keterfasilitasan *ICT literacy* pada bagian yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan dan bantuan dari Bapak/ Ibu dalam menilai validitas lembar observasi keterfasilitasan *ICT literacy* ini disampaikan terimakasih.

C. Validasi Lembar Observasi *ICT Literacy*

No	Indikator	Nomor Butir Penilaian												
		Pertemuan 1												
A. Isi		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1.	Butir penilaian sesuai dengan indikator aspek kompetensi <i>ICT literacy</i>													
2.	Butir penilaian sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik													
3.	Butir penilaian sesuai dengan proses pembelajaran													
4.	Butir penilaian dapat dengan mudah diamati													
5.	Setiap butir penilaian mengukur satu aspek penilaian kompetensi <i>ICT literacy</i>													
B. Konstruksi														
6.	Petunjuk penggunaan lembar observasi disajikan secara jelas													
7.	Setiap pernyataan butir penilaian kompetensi <i>ICT literacy</i> dirumuskan secara jelas													
8.	Petunjuk pemberian skor jelas													
9.	Petunjuk pengkategorian penilaian jelas													
10.	Setiap butir penilaian digunakan untuk menilai <i>ICT literacy</i> individu peserta didik													
C. Bahasa														
11.	Pernyataan butir penilaian ditulis sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar													
12.	Pernyataan butir penilaian tidak menimbulkan penafsiran ganda/ ambigu.													
	Jumlah													

	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

No	Indikator	Nomor Butir Penilaian													
		Pertemuan 2													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
A.	Substansi														
1.	Butir penilaian sesuai dengan indikator aspek kompetensi <i>ICT literacy</i>														
2.	Butir penilaian sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik														
3.	Butir penilaian sesuai dengan proses pembelajaran														
4.	Butir penilaian dapat dengan mudah diamati														
5.	Setiap butir penilaian mengukur satu aspek penilaian kompetensi <i>ICT literacy</i>														
B.	Konstruksi														
6.	Petunjuk penggunaan lembar observasi disajikan secara jelas														
7.	Setiap pernyataan butir penilaian kompetensi <i>ICT literacy</i> dirumuskan secara jelas														
8.	Petunjuk pemberian skor jelas														
9.	Petunjuk pengkategorian penilaian jelas														
10.	Setiap butir penilaian digunakan untuk menilai <i>ICT literacy</i> individu peserta didik														
C.	Bahasa														
11.	Pernyataan butir penilaian keterampilan ditulis sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar														
12.	Pernyataan butir penilaian keterampilan tidak menimbulkan penafsiran ganda/ambigu.														
	Jumlah														
		[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
		[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
		[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
		[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

No	Indikator	Nomor Butir Penilaian											
		Pertemuan 3											
A.	Substansi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1.	Butir penilaian sesuai dengan indikator aspek kompetensi <i>ICT literacy</i>												
2.	Butir penilaian sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik												
3.	Butir penilaian sesuai dengan proses pembelajaran												
4.	Butir penilaian dapat dengan mudah diamati												
5.	Setiap butir penilaian mengukur satu aspek penilaian kompetensi <i>ICT literacy</i>												
B.	Konstruksi												
6.	Petunjuk penggunaan lembar observasi disajikan secara jelas												
7.	Setiap pernyataan butir penilaian kompetensi <i>ICT literacy</i> dirumuskan secara jelas												
8.	Petunjuk pemberian skor jelas												
9.	Petunjuk pengkategorian penilaian jelas												
10.	Setiap butir penilaian digunakan untuk menilai <i>ICT literacy</i> individu peserta didik												
C.	Bahasa												
11.	Pernyataan butir penilaian keterampilan ditulis sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar												
12.	Pernyataan butir penilaian keterampilan tidak menimbulkan penafsiran ganda/ambigu.												
	Jumlah												
		[4] [3] [2] [1]	[4] [3] [2] [1]	[4] [3] [2] [1]	[4] [3] [2] [1]	[4] [3] [2] [1]	[4] [3] [2] [1]	[4] [3] [2] [1]	[4] [3] [2] [1]	[4] [3] [2] [1]	[4] [3] [2] [1]	[4] [3] [2] [1]	

D. Komentar dan Saran

Nomor Butir	Komentar/ Saran

E. Kesimpulan

Lembar observasi keterfasilitasan *ICT Literacy* ini dinyatakan *):

1. Valid untuk digunakan tanpa revisi.
2. Valid untuk digunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran.
3. Tidak valid untuk digunakan.

*) mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

.....

Validator

.....

Kisi-kisi Lembar Angket *ICT Literacy* untuk Peserta Didik

No	Aspek Kompetensi <i>ICT Literacy</i>	Indikator	Nomor Butir
1	Mengakses	Mengakses <i>e-module</i> melalui alamat website tertentu	1
		Melakukan <i>log in</i> menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i>	2
		Mengakses fasilitas di dalam <i>e-module</i> IPA	3
2	Mengelola	Mengunduh <i>file</i> yang disediakan di dalam <i>e-module</i>	10
		Mengunggah <i>file</i> yang ke dalam <i>e-module</i>	11*
3	Mengintegrasikan	Menggunakan sumber informasi yang terdapat di dalam <i>e-module</i>	4, 5*
4	Mengevaluasi	Menilai ketepatan informasi yang diperoleh melalui <i>e-module</i>	6, 7
5	Mencipta	Mengubah informasi berupa data dengan memanfaatkan perangkat ICT.	8*, 9
6	Mengkomunikasikan	Menyampaikan informasi secara tulisan kepada orang lain dengan menggunakan perangkat ICT	12

*) menunjukkan pernyataan negatif

Lembar Angket ICT Literacy untuk Peserta Didik

A. Tujuan

Lembar angket ini bertujuan untuk mengetahui penilaian diri peserta didik terhadap *ICT literacy* selama proses pembelajaran.

B. Petunjuk Pengisian

1. Isilah identitas pada tempat yang telah disediakan!
 2. Bacalah setiap pernyataan dengan cermat!
 3. Isilah kolom 'Penilaian' terkait ICT literacy dengan tanda *check list* (✓) pada skor 1, 2, 3, atau 4 sesuai dengan penilaianmu!
- 4 = sangat setuju 2 = kurang setuju
 3 = setuju 1 = tidak setuju

C. Identitas

Nama :

Kelas:

D. Penilaian

No	Pernyataan	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Saya dapat mengakses <i>e-module</i> IPA melalui alamat <i>mymodule.online</i> dengan mudah.				
2	Saya mengalami kesulitan ketika akan melakukan <i>login</i> ke dalam <i>e-module</i> IPA menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> dari guru				
3	Saya mengalami kesulitan ketika mengakses pembelajaran yang ada di dalam <i>e-module</i> IPA				
4	Saya senang mempelajari informasi yang terdapat di dalam <i>e-module</i> IPA untuk mendukung saya dalam mengerjakan tugas				
5	Saya membutuhkan bantuan teman untuk menggabungkan informasi dari sumber belajar lain yang telah direferensikan guru di dalam <i>e-module</i> IPA				
6	Saya yakin bahwa informasi yang saya peroleh dari <i>e-module</i> IPA dan sumber lainnya merupakan informasi yang benar, dapat dipercaya, serta sesuai dengan materi yang dipelajari.				
7	Saya selalu mengumpulkan informasi secara lengkap untuk memperoleh pemahaman yang utuh dan benar.				
8	Saya merasa bingung dalam menyusun penugasan yang sesuai dengan informasi yang saya peroleh dari <i>e-module</i> IPA				
9	Saya senang mengerjakan penugasan yang berada di dalam <i>e-module</i> IPA				
10	Saya dapat mengunduh (<i>download</i>) informasi penugasan dari <i>e-module</i> IPA				
11	Saya mengalami kesulitan ketika akan mengunggah (<i>upload</i>) penugasan ke dalam <i>e-module</i> IPA				
12	Saya senang menyajikan hasil kerja saya dengan perangkat ICT.				

Lembar Validasi Instrumen *ICT Literacy*

Lampiran 2.11c

A. Tujuan

Lembar penilaian ini disusun untuk mengetahui validitas lembar angket *ICT literacy* dalam proses pembelajaran inkuiri pada materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari bagi peserta didik kelas VIII SMP/ MTs dengan menggunakan *e-module* IPA berbasis Inkuiri.

B. Petunjuk Pengisian

1. Lembar penilaian untuk lembar angket keterfasilitasan *ICT literacy* ini diisi oleh validator.
2. Penilaian kelayakan diberikan dengan memberikan tanda *checklist* (✓) apabila butir sesuai dengan indikator aspek yang dinilai dan tanda garis datar (-) apabila butir tidak sesuai dengan indikator aspek penilaian
3. Mohon mengisi penilaian untuk setiap aspek sesuai dengan penilaian Bapak/ Ibu.
4. Skor penilaian sebagai dasar analisis dan pengambilan keputusan adalah sebagai berikut.
 - [4] = jika butir pernyataan memenuhi lebih dari 8 indikator aspek penilaian
 - [3] = jika butir pernyataan memenuhi 6-8 indikator aspek penilaian
 - [2] = jika butir pernyataan memenuhi 3-5 indikator aspek penilaian
 - [1] = jika butir pernyataan memenuhi kurang dari 3 indikator aspek penilaian
5. Mohon Bapak/ Ibu memberikan komentar dan saran perbaikan terhadap keseluruhan isi lembar angket keterfasilitasan *ICT literacy* pada bagian yang telah disediakan.
6. Atas kesediaan dan bantuan dari Bapak/ Ibu dalam menilai validitas lembar angket keterfasilitasan *ICT literacy* ini disampaikan terimakasih.

C. Validasi Lembar Angket *ICT Literacy*

No	Aspek yang dinilai	Nomor Butir Pernyataan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A. Isi													
1.	Pernyataan sesuai dengan indikator aspek kompetensi <i>ICT literacy</i>												
2.	Pernyataan sesuai dengan tingkat penguasaan <i>ICT literacy</i> peserta didik												
3.	Pernyataan sesuai dengan proses pembelajaran												
4.	Setiap butir pernyataan mengukur satu aspek penilaian kompetensi <i>ICT literacy</i>												
B. Konstruksi													
5.	Petunjuk penggunaan lembar angket disajikan secara jelas												
6.	Setiap pernyataan terkait kompetensi <i>ICT literacy</i> dirumuskan secara jelas												
7.	Petunjuk pemberian skor jelas												
8.	Setiap butir penilaian digunakan untuk menilai <i>ICT literacy</i> individu peserta didik												
C. Bahasa													
9.	Butir pernyataan ditulis sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang benar												
10.	Butir pernyataan tidak menimbulkan penafsiran ganda/ ambigu.												
	Jumlah												
		[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]	[4]
		[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]	[3]
		[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
		[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]

D. Komentar dan Saran

Nomor Butir	Komentar/ Saran

E. Kesimpulan

Lembar angket keterfasilitasan *ICT Literacy* ini dinyatakan *):

1. Valid untuk digunakan tanpa revisi.
2. Valid untuk digunakan dengan revisi sesuai komentar dan saran.
3. Tidak valid untuk digunakan.

*) mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

.....,

Validator

.....

LAMPIRAN 3

HASIL DAN ANALISIS DATA

- 3.1a Hasil Uji Empirik Soal Pilgan KPS Beralasan
- 3.1b Hasil Analisis Butir Soal Pilgan KPS Beralasan
- 3.2 Hasil Analisis Validitas Isi Instrumen KPS I
- 3.3 Hasil Analisis Validitas Isi Instrumen KPS II
- 3.4 Hasil Analisis Validitas Isi Instrumen *ICT Literacy* (Observasi)
- 3.5 Hasil Analisis Validitas Isi Instrumen *ICT Literacy* (Angket)
- 3.6a Hasil Analisis Data Penilaian *E-Module* IPA berbasis Inkuiri oleh Ahli Materi
- 3.6b Kriteria Hasil Penilaian Kelayakan *E-Module* IPA berbasis Inkuiri oleh Ahli Materi
- 3.7a Hasil Analisis Data Penilaian *E-Module* IPA berbasis Inkuiri oleh Ahli Media
- 3.7b Kriteria Hasil Penilaian Kelayakan *E-Module* IPA berbasis Inkuiri oleh Ahli Media
- 3.8a Hasil Penilaian Kepraktisan Guru terhadap *E-Module* IPA berbasis Inkuiri
- 3.8b Kriteria Hasil Penilaian Kepraktisan Guru terhadap *E-Module* IPA berbasis Inkuiri
- 3.9a Hasil Analisis Penilaian Kelayakan RPP
- 3.9b Kriteria Hasil Penilaian Kelayakan RPP
- 3.10a Hasil Analisis Keterbacaan oleh Peserta Didik
- 3.10b Kriteria Hasil Keterbacaan oleh Peserta Didik
- 3.11a Hasil Tes KPS Kelas Eksperimen
- 3.11b Hasil Penilaian KPS I Kelas Eksperimen
- 3.11c Hasil Penilaian KPS II Kelas Eksperimen
- 3.12a Hasil Tes KPS Kelas Kontrol
- 3.12b Hasil Penilaian KPS I Kelas Kontrol
- 3.12c Hasil Penilaian KPS II Kelas Kontrol
- 3.13 Gain Score KPS
- 3.14a Hasil Uji Normalitas
- 3.14b Hasil Uji Homogenitas
- 3.14c Hasil Uji Independet Sample T-Test
- 3.15 Hasil Penilaian *ICT Literacy* (Observasi)
- 3.16 Hasil Angket *ICT Literacy* oleh Peserta Didik

Hasil Uji Empirik Soal Pilihan Ganda KPS Beralasan

Responden	Butir Soal																									Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
F-1	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	87
F-2	3	2	4	2	1	4	3	2	4	4	3	3	4	2	4	4	4	4	3	4	2	1	4	4	2	77
F-3	2	3	2	1	1	2	3	1	4	2	3	2	2	1	1	1	4	4	2	2	1	1	1	4	3	53
F-4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	2	4	2	3	4	4	4	4	4	2	2	3	3	4	4	3	86
F-5	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	92
F-6	3	4	4	4	4	3	4	4	4	2	4	2	3	4	4	4	4	4	2	2	3	4	4	4	3	87
F-7	3	2	2	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	3	4	4	4	3	86
F-8	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	62
F-9	4	2	2	4	4	4	3	2	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	2	3	4	4	2	83
F-10	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	3	4	4	2	94
F-11	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	97
F-12	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	65
F-13	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	58
F-14	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	64
F-15	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	85
F-16	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	90
F-17	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	88
F-18	2	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	63
F-19	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	65
F-20	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	85
F-21	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	87
F-22	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	87
F-23	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	89
F-24	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	85
F-25	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	63
F-26	3	2	4	4	2	3	3	2	3	1	2	3	3	3	4	4	4	3	4	2	3	3	4	4	2	74
F-27	4	2	4	4	2	4	1	2	3	3	2	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	2	3	79
F-28	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	94
F-29	3	4	4	4	4	4	3	3	4	2	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	2	4	4	3	84
F-30	4	3	4	4	3	3	3	2	4	4	2	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	87
F-31	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	95
F-32	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	97

Hasil Analisis Butir Soal Keterampilan Proses Sains

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Butir1	77,69	144,609	,669	,939
Butir2	77,78	143,273	,597	,940
Butir3	77,59	146,572	,518	,941
Butir4	77,56	138,835	,787	,937
Butir5	77,78	140,047	,670	,939
Butir6	77,47	144,709	,693	,939
Butir7	77,59	144,507	,600	,940
Butir8	77,94	143,544	,596	,940
Butir9	77,59	145,088	,568	,940
Butir10	77,91	142,539	,576	,941
Butir11	77,75	146,645	,531	,941
Butir12	77,75	146,903	,557	,941
Butir13	77,59	147,281	,556	,941
Butir14	77,56	141,028	,746	,938
Butir15	77,38	144,177	,669	,939
Butir16	77,34	140,426	,798	,937
Butir17	77,44	147,931	,527	,941
Butir18	77,47	145,547	,555	,941
Butir19	77,94	143,931	,644	,940
Butir20	77,66	145,330	,572	,940
Butir21	77,81	144,673	,642	,940
Butir22	77,84	145,491	,439	,943
Butir23	77,34	143,652	,702	,939
Butir24	77,47	142,709	,642	,940
Butir25	77,75	149,032	,460	,942

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,942	25

**HASIL ANALISIS VALIDITAS ISI
LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS I**

Pertemuan 1

Butir Pernyataan	c	lo	r ₁	s ₁	r ₂	s ₂	Σs	n	V
1	4	1	4	3	4	3	6	2	1
2	4	1	4	3	3	2	5	2	0,83
3	4	1	4	3	4	3	6	2	1
4	4	1	4	3	4	3	6	2	1
5	4	1	4	3	3	2	5	2	0,83
6	4	1	4	3	4	3	6	2	1

Pertemuan 2

Butir Pernyataan	c	lo	r ₁	s ₁	r ₂	s ₂	Σs	n	V
1	4	1	3	2	4	3	5	2	0,83
2	4	1	4	3	3	2	5	2	0,83
3	4	1	3	2	4	3	5	2	0,83
4	4	1	4	3	4	3	6	2	1
5	4	1	4	3	4	3	6	2	1
6	4	1	4	3	3	2	5	2	0,83

Pertemuan 3

Butir Pernyataan	c	lo	r ₁	s ₁	r ₂	s ₂	Σs	n	V
1	4	1	4	3	4	3	6	2	1
2	4	1	3	2	4	3	5	2	0,83
3	4	1	4	3	3	2	5	2	0,83
4	4	1	4	3	3	2	5	2	0,83
5	4	1	4	3	4	3	6	2	1
6	4	1	4	3	4	3	6	2	1

Keterangan:

- c = angka penilaian validitas yang tertinggi
 lo = angka penilaian validitas yang terendah
 r₁ = angka yang diberikan oleh penilai 1
 r₂ = angka yang diberikan oleh penilai 2
 s₁ = r₁ – lo
 s₂ = r₂ – lo
 n = jumlah penilai
 V = koefisien Aiken

**HASIL ANALISIS VALIDITAS ISI
LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES SAINS II**

Pertemuan 1

Butir Pernyataan	c	lo	r ₁	s ₁	r ₂	s ₂	Σs	n	V
1	4	1	4	3	4	3	6	2	1
2	4	1	4	3	3	2	5	2	0,83
3	4	1	4	3	4	3	6	2	1
4	4	1	3	2	4	3	5	2	0,83

Pertemuan 2

Butir Pernyataan	c	lo	r ₁	s ₁	r ₂	s ₂	Σs	n	V
1	4	1	4	3	4	3	6	2	1
2	4	1	4	3	3	2	5	2	0,83
3	4	1	3	2	4	3	5	2	0,83
3	4	1	4	3	4	3	6	2	1
4	4	1	4	3	4	3	6	2	1
6	4	1	4	3	3	2	5	2	0,83
7	4	1	3	2	4	3	5	2	0,83
8	4	1	4	3	4	3	6	2	1
9	4	1	4	3	3	2	5	2	0,83
10	4	1	4	3	4	3	6	2	1

Pertemuan 3

Butir Pernyataan	c	lo	r ₁	s ₁	r ₂	s ₂	Σs	n	V
1	4	1	4	3	4	3	6	2	1
2	4	1	3	2	4	3	5	2	0,83
3	4	1	4	3	4	3	6	2	1
4	4	1	4	3	3	2	5	2	0,83
5	4	1	3	2	4	3	5	2	0,83

Keterangan:

- c = angka penilaian validitas yang tertinggi
 lo = angka penilaian validitas yang terendah
 r₁ = angka yang diberikan oleh penilai 1
 r₂ = angka yang diberikan oleh penilai 2
 s₁ = r₁ - lo
 s₂ = r₂ - lo
 n = jumlah penilai
 V = koefisien Aiken

**HASIL ANALISIS VALIDITAS ISI
LEMBAR OBSERVASI *ICT LITERACY***

Pertemuan 1

Butir Pernyataan	c	lo	r₁	s₁	r₂	s₂	Σs	n	V
1	4	1	4	3	4	3	6	2	1
2	4	1	4	3	4	3	6	2	1
3	4	1	4	3	4	3	6	2	1
4	4	1	4	3	4	3	6	2	1
5	4	1	4	3	4	3	6	2	1
6	4	1	3	2	3	2	4	2	0,67
7	4	1	4	3	3	2	5	2	0,83
8	4	1	3	2	4	3	5	2	0,83
9	4	1	3	2	3	2	4	2	0,67
10	4	1	4	3	4	3	6	2	1
11	4	1	4	3	4	3	6	2	1

Pertemuan 2

Butir Pernyataan	c	lo	r₁	s₁	r₂	s₂	Σs	n	V
1	4	1	4	3	4	3	6	2	1
2	4	1	4	3	4	3	6	2	1
3	4	1	4	3	4	3	6	2	1
3	4	1	4	3	4	3	6	2	1
4	4	1	4	3	4	3	6	2	1
6	4	1	4	3	3	2	5	2	0,83
7	4	1	3	2	3	2	4	2	0,67
8	4	1	3	2	3	2	4	2	0,67
9	4	1	3	2	4	3	5	2	0,83
10	4	1	4	3	4	3	6	2	1

Pertemuan 3

Butir Pernyataan	c	lo	r₁	s₁	r₂	s₂	Σs	n	V
1	4	1	4	3	4	3	6	2	1
2	4	1	4	3	4	3	6	2	1
3	4	1	4	3	4	3	6	2	1
3	4	1	4	3	4	3	6	2	1
4	4	1	4	3	4	3	6	2	1
6	4	1	4	3	4	3	6	2	1
7	4	1	4	3	4	3	6	2	1
8	4	1	3	2	3	2	4	2	0,67
9	4	1	3	2	4	3	5	2	0,83
10	4	1	4	3	4	3	6	2	1

**HASIL ANALISIS VALIDITAS ISI
LEMBAR ANGKET *ICT LITERACY***

Butir Pernyataan	c	lo	r ₁	s ₁	r ₂	s ₂	Σs	n	V
1	4	1	4	3	4	3	6	2	1
2	4	1	4	3	4	3	6	2	1
3	4	1	4	3	4	3	6	2	1
4	4	1	4	3	4	3	6	2	1
5	4	1	3	2	4	3	5	2	0,83
6	4	1	3	2	3	2	4	2	0,67
7	4	1	4	3	4	3	6	2	1
8	4	1	4	3	3	2	5	2	0,83
9	4	1	4	3	4	3	6	2	1
10	4	1	4	3	4	3	6	2	1
11	4	1	4	3	4	3	6	2	1
12	4	1	4	3	4	3	6	2	1

Keterangan:

- c = angka penilaian validitas yang tertinggi
 lo = angka penilaian validitas yang terendah
 r₁ = angka yang diberikan oleh penilai 1
 r₂ = angka yang diberikan oleh penilai 2
 s₁ = r₁ - lo
 s₂ = r₂ - lo
 n = jumlah penilai
 V = koefisien Aiken

**HASIL PENILAIAN KELAYAKAN *E-MODULE* IPA BERBASIS INKUIRI
OLEH AHLI MATERI**

No	Aspek	Validator	Penilaian Ahli Setiap Butir Pernyataan											Σ	X	S _{maks}	S _{min}	\bar{X}	SB _x
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11						
1	Materi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31	31	31	0	15,5	5,17
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22						
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31					
			22	23	24	25	26	27	28	29	30	31							
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
			1	2	3	4													
2	Kebahasaan	1	1	1	1	1							4	4	4	0	2	0,33	
		2	1	1	1	1							4						
3	Karakteristik Modul	1	1	1	1	1							4	4	4	0	2	0,33	
		2	1	1	1	1							4						

Keterangan:

X = skor yang diperoleh

S_{maks} = Skor maksimalS_{min} = Skor minimal \bar{X} = rerata skor secara keseluruhan= $\frac{1}{2}$ (skor maksimal + skor minimal)SB_x = simpangan baku skor keseluruhan= $\frac{1}{6}$ (skor maksimal – skor minimal)

**KRITERIA HASIL PENILAIAN KELAYAKAN *E-MODULE* IPA BERBASIS
INKUIRI OLEH AHLI MATERI**

Tabel Konversi Aspek Materi			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	20,7	Sangat baik
20,7	$> X \geq$	15,5	Baik
15,5	$> X \geq$	10,3	Kurang
	$X <$	10,3	Sangat kurang

Tabel Konversi Aspek Kebahasaan			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	2,7	Sangat baik
2,7	$> X \geq$	2	Baik
2	$> X \geq$	1,3	Kurang
	$X <$	1,3	Sangat kurang

Tabel Konversi Aspek Karakteristik Modul			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	2,7	Sangat baik
2,7	$> X \geq$	2	Baik
2	$> X \geq$	1,3	Kurang
	$X <$	1,3	Sangat kurang

**HASIL PENILAIAN KELAYAKAN *E-MODULE* IPA BERBASIS INKUIRI
OLEH AHLI MEDIA**

No	Aspek	Validator	Penilaian Ahli Setiap Butir Pernyataan									Σ	X	S _{maks}	S _{min}	\bar{X}	SB _x	
			1	2	3	4	5	6	7	8								
1	Tampilan antarmuka	1	1	1	1	1	1	1	1	0		14	15	17	0	8,5	2,83	
		2	1	1	1	1	1	1	1	1								
			9	10	11	12	13	14	15	16	17							
		1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1						16
		2	1	1	1	1	1	1	0	1	1							
2	Penyajian		1	2	3	4	5	6	7	8		13	13	13	0	6,5	2,17	
		1	1	1	1	1	1	1	1	1								
		2	1	1	1	1	1	1	1	1								
			9	10	11	12	13					13						
		1	1	1	1	1	1											
	2	1	1	1	1	1												

Keterangan:

X = skor yang diperoleh

S_{maks} = Skor maksimal

S_{min} = Skor minimal

\bar{X} = rerata skor secara keseluruhan

= $\frac{1}{2}$ (skor maksimal + skor minimal)

SB_x = simpangan baku skor keseluruhan

= $\frac{1}{6}$ (skor maksimal – skor minimal)

**KRITERIA HASIL PENILAIAN KELAYAKAN E-MODULE IPA BERBASIS
INKUIRI OLEH AHLI MEDIA**

Tabel Konversi Aspek Tampilan Antarmuka			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	11,3	Sangat baik
11,3	$> X \geq$	8,5	Baik
8,5	$> X \geq$	5,7	Kurang
	$X <$	5,7	Sangat kurang

Tabel Konversi Aspek Penyajian			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	8,7	Sangat baik
8,7	$> X \geq$	6,5	Baik
6,5	$> X \geq$	4,3	Kurang
	$X <$	4,3	Sangat kurang

HASIL PENILAIAN KEPRAKTISAN GURU TERHADAP *E-MODULE* IPA BERBASIS INKUIRI

No	Aspek	Guru	Penilaian Guru untuk Setiap Butir Pernyataan							Σ	X	S_{maks}	S_{min}	\bar{X}	SB_x
			1	2	3	4	5	6	7						
1	Materi	1	4	4	4	4	4	3	3	26	27	28	7	17,5	3,5
		2	4	4	4	4	4	4	4	28					
2	Kebahasaan		8	9	10	11					12,5	16	4	10	2
		1	3	3	4	3				13					
		2	3	3	3	3				12					
3	Karakteristik modul		12	13	14	15					13	16	4	10	2
		1	3	3	4	3				13					
		2	3	3	4	3				13					
4	Tampilan Antarmuka		16	17							6,5	8	2	5	1
		1	3	3						6					
		2	3	4						7					
5	Penyajian		18	19	20						10,5	12	3	7,5	1,5
		1	4	3	3					10					
		2	4	3	4					11					

Keterangan:

X = skor yang diperoleh

 S_{maks} = Skor maksimal S_{min} = Skor minimal \bar{X} = rerata skor secara keseluruhan= $\frac{1}{2}$ (skor maksimal + skor minimal) SB_x = simpangan baku skor keseluruhan= $\frac{1}{6}$ (skor maksimal – skor minimal)

**KRITERIA HASIL PENILAIAN KEPRAKTISAN GURU TERHADAP
E-MODULE IPA BERBASIS INKUIRI OLEH AHLI MATERI**

Tabel Konversi Aspek Materi			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	21	Sangat baik
21	$> X \geq$	17,5	Baik
17,5	$> X \geq$	14	Kurang
	$X <$	14	Sangat kurang

Tabel Konversi Aspek Kebahasaan			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	12	Sangat baik
12	$> X \geq$	10	Baik
10	$> X \geq$	8	Kurang
	$X <$	8	Sangat kurang

Tabel Konversi Aspek Karakteristik Modul			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	12	Sangat baik
12	$> X \geq$	10	Baik
10	$> X \geq$	8	Kurang
	$X <$	8	Sangat kurang

Tabel Konversi Aspek Tampilan Antarmuka			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	6	Sangat baik
6	$> X \geq$	5	Baik
5	$> X \geq$	4	Kurang
	$X <$	4	Sangat kurang

Tabel Konversi Aspek Penyajian			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	9	Sangat baik
9	$> X \geq$	7,5	Baik
7,5	$> X \geq$	6	Kurang
	$X <$	6	Sangat kurang

HASIL PENILAIAN KELAYAKAN RPP

No	Aspek	Validator	Penilaian Ahli setiap Butir Pernyataan										Σ	X	S _{maks}	S _{min}	\bar{X}	SB _x
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	Identitas RPP	1	1	1	1	1	1	1					6	6	6	0	3	1
		2	1	1	1	1	1	1					6					
2	Rumusan indikator dan tujuan pembelajaran	1	1	1	1	1	1	1	1				7	7	7	0	3,5	1,2
		2	1	1	1	1	1	1	1				7					
3	Materi pembelajaran	1	1	1	1								3	3	3	0	1,5	0,5
		2	1	1	1								3					
4	Metode pembelajaran	1	1	1	1	1							4	4	4	0	2	0,7
		2	1	1	1	1							4					
5	Media dan sumber belajar	1	1	1	1	1	1						5	5	5	0	2,5	0,8
		2	1	1	1	1	1						5					
6	Langkah-langkah pembelajaran	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	10	0	5	1,7
		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10					
7	Penilaian hasil belajar	1	1	1	1	1	1						5	5	5	0	2,5	0,8
		2	1	1	1	1	1						5					

Keterangan:

X = skor yang diperoleh

S_{maks} = Skor maksimalS_{min} = Skor minimal \bar{X} = rerata skor secara keseluruhan= $\frac{1}{2}$ (skor maksimal + skor minimal)SB_x = simpangan baku skor keseluruhan= $\frac{1}{6}$ (skor maksimal – skor minimal)

KRITERIA HASIL PENILAIAN KELAYAKAN RPP

Tabel Konversi Aspek Identitas RPP			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	4	Sangat baik
4	$> X \geq$	3	Baik
3	$> X \geq$	2	Kurang
	$X <$	2	Sangat kurang

Tabel Konversi Aspek Rumusan Indikator dan Tujuan Pembelajaran			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	4,7	Sangat baik
4,7	$> X \geq$	3,5	Baik
3,5	$> X \geq$	2,3	Kurang
	$X <$	2,3	Sangat kurang

Tabel Konversi Aspek Materi Pembelajaran			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	2	Sangat baik
2	$> X \geq$	1,5	Baik
1,5	$> X \geq$	1	Kurang
	$X <$	1	Sangat kurang

Tabel Konversi Aspek Metode Pembelajaran			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	2,7	Sangat baik
2,7	$> X \geq$	2	Baik
2	$> X \geq$	1,3	Kurang
	$X <$	1,3	Sangat kurang

Tabel Konversi Aspek Media dan Sumber Belajar			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	3,3	Sangat baik
3,3	$> X \geq$	2,5	Baik
2,5	$> X \geq$	1,7	Kurang
	$X <$	1,7	Sangat kurang

Tabel Konversi Aspek Langkah-Langkah Pembelajaran			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	6,7	Sangat baik
6,7	$> X \geq$	5	Baik
5	$> X \geq$	3,3	Kurang
	$X <$	3,3	Sangat kurang

Tabel Konversi Aspek Penilaian			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	3,3	Sangat baik
3,3	$> X \geq$	2,5	Baik
2,5	$> X \geq$	1,7	Kurang
	$X <$	1,7	Sangat kurang

HASIL PENILAIAN KETERBACAAN *E-MODULE* IPA BERBASIS INKUIRI

Responden	Penilaian Peserta Didik Setiap Butir Pernyataan																Σ	X	S _{maks}	S _{min}	\bar{X}	SB _x
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
R1	4	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	4	3	3	3	49	53,8	64	16	40	8
R2	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	57					
R3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	57					
R4	4	3	4	3	3	4	3	2	2	4	3	2	4	3	2	4	50					
R5	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	61					
R6	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	61					
R7	3	4	3	3	3	3	4	4	2	4	4	4	4	3	2	3	52					
R8	4	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	4	3	49					
R9	4	3	3	3	3	4	3	2	2	4	3	2	4	3	2	3	48					

Keterangan:

X = skor yang diperoleh

S_{maks} = Skor maksimal

S_{min} = Skor minimal

\bar{X} = rerata skor secara keseluruhan

= $\frac{1}{2}$ (skor maksimal + skor minimal)

SB_x = simpangan baku skor keseluruhan

= $\frac{1}{6}$ (skor maksimal – skor minimal)

**KRITERIA HASIL PENILAIAN KETERBACAAN *E-MODULE* IPA
BERBASIS INKUIRI OLEH PESERTA DIDIK**

Tabel Konversi Respon Peserta Didik			
Interval			Kriteria
	$X \geq$	48	Sangat baik
48	$> X \geq$	40	Baik
40	$> X \geq$	32	Kurang
	$X <$	32	Sangat kurang

Hasil Uji Coba di Kelas Pembelajaran
Soal Pilihan Ganda KPS Beralasan *Pre-test* Kelas Eksperimen

Responden	Butir Soal																									Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
A-1	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	2	3	4	4	3	4	3	3	2	2	4	3	4	83
A-2	4	3	3	3	4	3	3	3	2	4	2	2	3	1	1	4	2	2	2	2	2	1	4	2	3	65
A-3	4	3	4	4	4	2	3	3	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	3	1	2	2	4	1	4	81
A-4	2	3	3	4	3	3	3	2	4	4	2	2	2	3	3	4	4	3	3	4	2	2	2	1	3	71
A-5	4	2	3	4	1	3	3	3	4	2	3	4	2	3	4	4	4	4	3	1	2	2	4	2	4	75
A-6	4	3	3	3	3	2	3	2	1	2	2	2	3	1	1	4	4	2	2	1	2	1	3	1	2	57
A-7	4	3	4	4	1	3	3	3	1	2	3	3	4	3	3	4	4	3	3	1	2	2	4	2	4	73
A-8	3	4	3	3	2	3	3	2	1	4	4	4	4	3	4	4	2	4	2	1	2	2	1	2	3	70
A-9	3	3	4	4	2	3	3	3	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	3	4	2	2	4	4	4	85
A-10	4	3	4	4	1	3	3	3	4	2	3	4	2	3	4	4	4	4	3	1	2	2	4	2	4	77
A-11	4	3	3	3	1	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	2	2	1	2	2	4	2	4	67
A-12	4	3	3	4	1	3	2	3	4	2	3	2	3	3	3	4	4	3	3	1	2	2	4	2	4	72
A-13	3	3	4	4	1	3	3	3	4	4	3	2	2	4	4	4	4	4	3	4	2	2	4	2	4	80
A-14	3	3	4	4	4	4	3	3	2	2	4	4	2	3	3	4	4	4	3	4	2	2	4	2	4	81
A-15	3	3	4	4	1	3	3	3	4	2	4	3	2	3	3	4	4	4	3	1	2	2	4	2	4	75
A-16	4	4	4	4	1	3	4	4	2	4	4	3	2	3	3	4	4	3	3	1	2	2	4	2	4	78
A-17	3	3	4	4	4	3	3	3	1	4	2	4	3	3	4	4	2	4	3	1	2	2	4	2	2	74
A-18	4	1	3	3	2	4	3	4	2	4	4	3	2	3	3	4	4	4	3	2	2	2	4	4	4	78
A-19	3	3	4	4	4	4	3	2	4	2	4	4	2	3	4	4	1	4	3	4	2	2	4	1	2	77
A-20	3	3	4	4	2	3	3	3	2	4	4	3	4	3	3	4	4	2	3	4	3	2	4	4	4	82
A-21	3	3	4	4	3	3	3	3	2	4	4	2	3	4	4	4	4	4	3	1	2	2	2	2	3	76
A-22	4	3	3	4	3	3	2	2	4	4	4	4	2	3	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2	3	76
A-23	3	2	3	3	3	3	3	2	1	4	2	2	2	4	3	4	4	3	3	3	2	2	3	1	3	68
A-24	3	3	4	4	4	4	3	2	4	1	4	4	2	3	4	2	2	4	3	1	2	2	4	2	4	75

A-25	3	3	4	4	4	3	3	3	2	4	2	2	3	4	4	4	2	4	3	4	2	2	2	2	2	75	
A-26	4	3	4	4	3	3	3	3	1	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	1	2	2	2	2	3	77	
A-27	3	4	4	4	3	2	3	2	1	4	2	3	4	4	3	4	4	4	2	1	2	2	1	2	3	71	
A-28	3	3	4	3	3	2	3	2	4	4	2	4	2	3	4	4	2	4	3	1	2	2	1	2	3	70	
A-29	1	3	3	4	3	3	3	2	1	1	4	3	2	3	3	4	4	2	3	1	3	2	4	1	1	64	
A-30	4	3	4	4	3	4	3	2	4	4	3	4	2	3	4	4	1	4	3	1	2	2	1	2	3	74	
A-31	4	2	3	4	4	4	4	4	3	4	2	3	3	3	2	4	4	4	3	4	3	2	3	4	3	83	
A-32	4	3	3	1	3	3	3	2	1	4	2	2	3	3	2	4	4	2	2	2	2	2	2	2	1	2	62
Rata-rata																									74,1		
Nilai Maks																									85		
Nilai Min																									57		
Std Deviasi																									6,5		

Hasil Uji Coba di Kelas Pembelajaran
Soal Pilihan Ganda KPS Beralasan *Post-test* Kelas Eksperimen

Responden	Butir Soal																									Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
A-1	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	97
A-2	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	2	3	4	4	3	2	4	3	3	2	3	3	2	2	2	78
A-3	4	4	4	2	4	4	4	3	4	4	4	3	4	2	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	92
A-4	4	2	3	4	4	2	3	3	4	4	2	3	3	4	4	4	2	3	4	3	2	3	2	4	3	79
A-5	4	3	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	1	4	3	4	4	4	3	4	1	3	4	4	4	87
A-6	4	4	3	4	3	3	2	3	1	4	2	3	4	4	3	1	2	4	3	2	3	3	2	2	2	71
A-7	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	2	4	1	4	4	4	2	4	4	3	1	3	2	4	3	81
A-8	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	2	4	4	4	3	3	4	3	2	4	4	4	90
A-9	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	98
A-10	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	92
A-11	3	2	4	4	3	3	4	2	3	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	2	4	2	4	83
A-12	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	3	4	3	2	4	3	89
A-13	4	3	4	4	4	4	4	2	3	4	2	4	4	4	3	4	2	4	3	4	2	2	4	4	4	86
A-14	3	3	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	2	4	3	4	4	4	90
A-15	4	3	4	4	4	4	4	2	3	2	4	4	2	4	4	4	2	4	4	2	1	2	2	3	3	79
A-16	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	2	4	2	4	4	3	90
A-17	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	2	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	85
A-18	4	4	4	4	2	2	1	4	2	3	3	4	4	2	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	3	83
A-19	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	2	2	4	4	3	3	4	2	2	4	4	4	85
A-20	3	2	4	4	3	4	3	3	4	4	2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	2	4	3	87
A-21	4	4	3	4	4	4	4	3	3	2	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	1	4	4	4	88
A-22	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	91
A-23	4	3	4	3	3	2	4	3	4	4	2	4	3	4	4	2	4	3	3	3	2	3	2	3	3	79
A-24	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	2	3	4	4	2	4	4	2	2	4	4	4	88

A-25	4	2	4	4	4	4	3	3	4	2	2	3	4	4	3	4	2	3	3	4	3	2	4	4	4	83
A-26	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	2	4	4	3	91	
A-27	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	2	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	3	85
A-28	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	2	4	4	4	92	
A-29	3	2	4	4	4	2	3	3	1	3	4	3	4	2	2	4	2	4	4	2	2	3	2	1	2	70
A-30	4	4	1	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	2	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	90
A-31	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	92	
A-32	4	3	4	4	2	3	3	3	4	3	2	4	3	4	4	4	3	3	4	4	2	2	3	2	2	79
Rata-rata																									85,9	
Nilai Maks																									98	
Nilai Min																									70	
Std Deviasi																									6,6	

Skor Keterampilan Proses Sains 1
Uji Coba di Kelas Pembelajaran Pertemuan 1 Kelas Eksperimen

Responden	Aspek KPS								Skor	Tingkat penguasaan (%)	Kategori
	Observing				Communicating						
	1	2	3	\bar{X}	4	5	6	\bar{X}			
A-1	1	1	1	1,0	1	1	0	0,7	5	83	Baik
A-2	1	1	1	1,0	1	0	1	0,7	5	83	Baik
A-3	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-4	1	1	1	1,0	1	0	1	0,7	5	83	Baik
A-5	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-6	1	1	1	1,0	1	1	0	0,7	5	83	Baik
A-7	1	1	1	1,0	0	1	1	0,7	5	83	Baik
A-8	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-9	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-10	1	1	1	1,0	1	1	0	0,7	5	83	Baik
A-11	1	1	1	1,0	0	1	1	0,7	5	83	Baik
A-12	1	1	1	1,0	1	1	0	0,7	5	83	Baik
A-13	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-14	1	1	1	1,0	1	0	1	0,7	5	83	Baik
A-15	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-16	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-17	1	1	1	1,0	1	1	0	0,7	5	83	Baik
A-18	1	1	1	1,0	0	1	1	0,7	5	83	Baik
A-19	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-20	1	1	1	1,0	0	1	1	0,7	5	83	Baik
A-21	1	1	0	0,7	1	1	0	0,7	4	67	Cukup
A-22	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-23	1	1	1	1,0	0	1	0	0,3	4	67	Cukup
A-24	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-25	1	1	1	1,0	1	0	1	0,7	5	83	Baik
A-26	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-27	1	1	1	1,0	1	1	0	0,7	5	83	Baik
A-28	1	1	0	0,7	1	1	1	1,0	5	83	Baik
A-29	1	1	1	1,0	1	1	0	0,7	5	83	Baik
A-30	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-31	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-32	1	1	0	0,7	1	0	1	0,7	4	67	Cukup
Rata-rata				0,97				0,80			
Persentase (%)				97				80			

Skor Keterampilan Proses Sains 1
Uji Coba di Kelas Pembelajaran Pertemuan 2 Kelas Eksperimen

Responden	Aspek KPS								Skor	Tingkat penguasaan (%)	Kategori
	Observing				Communicating						
	1	2	3	\bar{X}	4	5	6	\bar{X}			
A-1	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-2	1	1	1	1,0	1	1	0	0,7	5	83	Baik
A-3	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-4	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-5	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-6	1	1	1	1,0	1	1	0	0,7	5	83	Baik
A-7	1	1	0	0,7	1	0	1	0,7	4	67	Cukup
A-8	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-9	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-10	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-11	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-12	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-13	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-14	1	1	1	1,0	1	1	0	0,7	5	83	Baik
A-15	1	1	1	1,0	0	1	1	0,7	5	83	Baik
A-16	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-17	1	1	1	1,0	0	1	1	0,7	5	83	Baik
A-18	1	1	0	0,7	1	1	0	0,7	4	67	Cukup
A-19	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-20	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-21	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-22	1	1	1	1,0	0	1	1	0,7	5	83	Baik
A-23	1	1	1	1,0	0	1	1	0,7	5	83	Baik
A-24	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-25	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-26	1	0	1	0,7	0	0	0	0,0	2	33	Tidak Baik
A-27	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-28	1	0	1	0,7	0	0	0	0,0	2	33	Tidak Baik
A-29	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-30	1	0	1	0,7	0	0	0	0,0	2	33	Tidak Baik
A-31	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-32	1	1	0	0,7	1	1	1	1,0	5	83	Baik
Rata-rata				0,94				0,81			
Persentase (%)				94				81			

Skor Keterampilan Proses Sains 1
Uji Coba di Kelas Pembelajaran Pertemuan 3 Kelas Eksperimen

Responden	Aspek KPS								Skor	Tingkat penguasaan (%)	Kategori
	Observing				Communicating						
	1	2	3	\bar{X}	4	5	6	\bar{X}			
A-1	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-2	1	1	1	1,0	1	1	0	0,7	5	83	Baik
A-3	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-4	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-5	1	1	1	1,0	1	1	0	0,7	5	83	Baik
A-6	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-7	1	1	1	1,0	1	0	0	0,3	4	67	Cukup
A-8	1	1	1	1,0	0	1	1	0,7	5	83	Baik
A-9	1	0	1	0,7	1	1	1	1,0	5	83	Baik
A-10	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-11	1	1	1	1,0	0	1	0	0,3	4	67	Cukup
A-12	1	1	1	1,0	1	0	1	0,7	5	83	Baik
A-13	1	1	1	1,0	1	1	0	0,7	5	83	Baik
A-14	1	1	1	1,0	0	1	1	0,7	5	83	Baik
A-15	1	1	1	1,0	0	1	1	0,7	5	83	Baik
A-16	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-17	1	1	1	1,0	0	1	1	0,7	5	83	Baik
A-18	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-19	1	1	1	1,0	1	0	1	0,7	5	83	Baik
A-20	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-21	1	0	1	0,7	1	1	1	1,0	5	83	Baik
A-22	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-23	1	0	1	0,7	1	1	0	0,7	4	67	Cukup
A-24	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-25	1	0	1	0,7	1	1	1	1,0	5	83	Baik
A-26	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-27	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-28	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-29	1	0	1	0,7	1	1	0	0,7	4	67	Cukup
A-30	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-31	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
A-32	1	1	1	1,0	1	1	1	1,0	6	100	Sangat Baik
Rata-rata				0,95				0,84			
Persentase (%)				95				84			

Skor Keterampilan Proses Sains 2
Uji Coba di Kelas Pembelajaran Pertemuan 1 Kelas Eksperimen

Responden	Aspek KPS				Skor	Tingkat Penguasaan (%)	Kategori
	<i>Predicting</i>	<i>Interpreting data</i>	<i>Inferring</i>	<i>Communicating</i>			
	1	2	3	4			
A-1	2	3	3	3	11	69	Cukup
A-2	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
A-3	4	3	4	4	15	94	Sangat Baik
A-4	3	4	4	4	15	94	Sangat Baik
A-5	4	4	3	4	15	94	Sangat Baik
A-6	3	3	3	3	12	75	Cukup
A-7	2	3	3	3	11	69	Cukup
A-8	4	3	3	3	13	81	Baik
A-9	4	3	3	3	13	81	Baik
A-10	3	3	3	3	12	75	Cukup
A-11	2	3	3	3	11	69	Cukup
A-12	3	3	3	4	13	81	Baik
A-13	3	3	3	3	12	75	Cukup
A-14	4	4	3	4	15	94	Sangat Baik
A-15	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
A-16	4	3	3	3	13	81	Baik
A-17	2	3	3	4	12	75	Cukup
A-18	3	3	4	4	14	88	Sangat Baik
A-19	4	3	3	3	13	81	Baik
A-20	4	3	4	4	15	94	Sangat Baik
A-21	2	3	3	3	11	69	Cukup
A-22	3	3	3	3	12	75	Cukup
A-23	3	3	3	4	13	81	Baik
A-24	4	3	3	3	13	81	Baik
A-25	3	3	3	3	12	75	Cukup
A-26	2	3	3	4	12	75	Cukup
A-27	3	3	3	4	13	81	Baik
A-28	3	3	3	3	12	75	Cukup
A-29	3	4	4	4	15	94	Sangat Baik
A-30	3	3	4	4	14	88	Sangat Baik
A-31	4	3	3	4	14	88	Sangat Baik
A-32	3	4	3	3	13	81	Baik
Jumlah	102	103	104	112			
Rata-rata	0,80	0,80	0,81	0,88			
Persentase (%)	80	80	81	88			

Skor Keterampilan Proses Sains 2
Uji Coba di Kelas Pembelajaran Pertemuan 2 Kelas Eksperimen

Responden	Aspek KPS													Skor	Tingkat Penguasaan (%)	Kategori	
	Predicting				Interpreting data			Inferring				Communicating					
	1	2	3	\bar{X}	4	5	\bar{X}	6	7	8	\bar{X}	9	10	\bar{X}			
A-1	3	3	3	3,0	3	3	3	2	3	3	2,7	4	4	4	31	78	Baik
A-2	3	3	3	3,0	3	3	3	2	3	3	2,7	4	4	4	31	78	Baik
A-3	4	3	3	3,3	4	4	4	3	4	4	3,7	4	4	4	37	93	Sangat Baik
A-4	4	3	3	3,3	4	4	4	3	4	4	3,7	3	3	3	35	88	Sangat Baik
A-5	2	3	3	2,7	3	3	3	2	3	3	2,7	4	4	4	30	75	Cukup
A-6	2	3	3	2,7	3	3	3	2	3	3	2,7	3	3	3	28	70	Cukup
A-7	2	3	3	2,7	4	4	4	4	4	4	4,0	4	4	4	36	90	Sangat Baik
A-8	2	3	3	2,7	4	4	4	4	4	4	4,0	4	4	4	36	90	Sangat Baik
A-9	4	4	4	4,0	3	3	3	4	4	4	4,0	3	3	3	36	90	Sangat Baik
A-10	2	3	3	2,7	3	3	3	2	3	3	2,7	4	4	4	30	75	Cukup
A-11	2	3	3	2,7	3	3	3	2	3	3	2,7	3	3	3	28	70	Cukup
A-12	4	3	3	3,3	4	4	4	3	4	4	3,7	4	4	4	37	93	Sangat Baik
A-13	4	4	4	4,0	4	4	4	4	4	4	4,0	3	3	3	38	95	Sangat Baik
A-14	2	3	3	2,7	3	3	3	2	4	4	3,3	4	4	4	32	80	Baik
A-15	3	3	3	3,0	3	3	3	2	3	3	2,7	3	3	3	29	73	Cukup
A-16	2	3	3	2,7	4	4	4	2	4	4	3,3	4	4	4	34	85	Baik
A-17	3	3	3	3,0	4	4	4	4	4	4	4,0	4	4	4	37	93	Sangat Baik
A-18	4	4	4	4,0	4	4	4	4	4	4	4,0	3	3	3	38	95	Sangat Baik
A-19	4	4	4	4,0	4	4	4	4	4	4	4,0	4	4	4	40	100	Sangat Baik
A-20	4	4	4	4,0	4	4	4	3	4	4	3,7	4	4	4	39	98	Sangat Baik
A-21	4	4	4	4,0	4	4	4	3	4	4	3,7	3	3	3	37	93	Sangat Baik
A-22	4	4	4	4,0	4	4	4	3	4	4	3,7	4	4	4	39	98	Sangat Baik
A-23	4	4	4	4,0	4	4	4	3	4	4	3,7	4	4	4	39	98	Sangat Baik
A-24	4	4	4	4,0	4	4	4	4	4	4	4,0	4	4	4	40	100	Sangat Baik
A-25	4	4	4	4,0	4	4	4	4	4	4	4,0	4	4	4	40	100	Sangat Baik
A-26	3	3	3	3,0	4	4	4	4	4	4	4,0	4	4	4	37	93	Sangat Baik
A-27	3	4	4	3,7	4	4	4	4	4	4	4,0	4	4	4	39	98	Sangat Baik
A-28	3	4	4	3,7	4	4	4	4	4	4	4,0	4	4	4	39	98	Sangat Baik
A-29	4	3	3	3,3	4	4	4	3	4	4	3,7	4	4	4	37	93	Sangat Baik

A-30	4	4	4	4,0	4	4	4	4	4	4	4,0	4	4	4	40	100	Sangat Baik
A-31	4	4	4	4,0	4	4	4	3	4	4	3,7	4	4	4	39	98	Sangat Baik
A-32	3	4	4	3,7	4	4	4	4	4	4	4,0	4	4	4	39	98	Sangat Baik
Jumlah				108,7							114,3				120		
Rata-rata				0,85							0,89				0,94		
Persentase (%)				85							89				94		

Skor Keterampilan Proses Sains 2
Uji Coba di Kelas Pembelajaran Pertemuan 3 Kelas Eksperimen

Responden	Aspek KPS						Skor	Tingkat Penguasaan (%)	Kategori
	<i>Predicting</i>	<i>Interpreting data</i>	<i>Inferring</i>	<i>Communicating</i>					
	1	2	3	4	5	\bar{X}			
A-1	4	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
A-2	4	2	4	3	4	3,5	17	85	Baik
A-3	3	2	4	3	4	3,5	16	80	Baik
A-4	3	4	4	4	4	4	19	95	Sangat Baik
A-5	4	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
A-6	4	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
A-7	4	2	4	3	4	3,5	17	85	Baik
A-8	4	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
A-9	3	4	4	2	4	3	17	85	Baik
A-10	3	4	4	4	4	4	19	95	Sangat Baik
A-11	3	4	4	4	4	4	19	95	Sangat Baik
A-12	3	4	4	4	4	4	19	95	Sangat Baik
A-13	3	3	4	4	4	4	18	90	Sangat Baik
A-14	4	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
A-15	3	4	4	4	4	4	19	95	Sangat Baik
A-16	3	4	4	4	4	4	19	95	Sangat Baik
A-17	4	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
A-18	3	4	4	4	4	4	19	95	Sangat Baik
A-19	4	3	4	4	4	4	19	95	Sangat Baik
A-20	4	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
A-21	4	4	4	2	4	3	18	90	Sangat Baik
A-22	3	2	4	3	4	3,5	16	80	Baik
A-23	4	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
A-24	3	3	4	4	4	4	18	90	Sangat Baik
A-25	3	3	4	4	4	4	18	90	Sangat Baik
A-26	4	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
A-27	3	4	4	4	4	4	19	95	Sangat Baik

A-28	4	4	4	2	4	3	18	90	Sangat Baik
A-29	3	4	4	4	4	4	19	95	Sangat Baik
A-30	4	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
A-31	3	4	4	4	4	4	19	95	Sangat Baik
A-32	4	4	4	4	4	4	20	100	Sangat Baik
Jumlah	112	116	128			123			
Rata-rata	0,88	0,91	1,00			0,96			
Persentase (%)	88	91	100			96			

Hasil Uji Coba di Kelas Pembelajaran
Soal Pilihan Ganda KPS Beralasan *Pre-test* Kelas Kontrol

Lampiran 3.12a

Responden	Butir Soal																									Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
E-1	3	3	4	3	1	4	3	0	2	2	2	3	2	4	4	3	4	1	1	1	1	0	3	1	1	56
E-2	3	3	4	3	2	3	3	0	2	4	2	2	1	4	4	3	1	1	1	1	1	4	3	1	1	57
E-3	2	3	3	3	2	4	3	1	2	2	4	2	2	3	4	4	4	1	3	3	3	2	1	4	3	68
E-4	3	3	3	3	2	3	3	1	1	4	4	2	1	2	3	3	4	0	3	3	3	1	3	4	3	65
E-5	2	3	2	3	1	4	2	1	2	2	4	2	2	2	4	2	4	1	2	2	3	2	1	3	3	59
E-6	3	3	4	3	3	3	3	1	2	4	4	2	1	2	3	2	4	1	3	1	3	1	3	3	3	65
E-7	3	3	3	3	2	4	3	1	2	2	4	2	2	3	4	3	4	1	3	3	3	0	2	4	3	67
E-8	3	4	3	3	4	4	3	1	2	2	3	3	2	4	4	4	4	4	2	3	3	1	4	4	4	78
E-9	2	2	3	3	2	2	3	1	2	2	3	2	1	3	4	4	1	0	2	1	3	4	2	3	3	58
E-10	3	3	4	3	3	3	3	1	1	4	1	1	1	1	3	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	43
E-11	3	4	4	3	4	4	3	1	2	2	1	3	2	3	4	4	1	4	1	4	3	1	4	4	4	73
E-12	3	3	4	3	3	3	3	1	1	4	4	2	1	2	3	3	4	0	3	3	3	1	3	4	3	67
E-13	3	4	4	3	4	4	3	4	2	2	3	4	2	3	4	4	4	4	3	4	3	1	4	4	4	84
E-14	3	4	4	3	4	4	3	1	2	4	3	2	2	4	4	4	4	4	2	4	3	1	3	4	4	80
E-15	4	4	3	3	4	4	3	1	2	4	2	3	1	4	4	4	4	4	4	4	3	4	1	4	4	82
E-16	1	3	3	3	2	4	3	1	2	2	4	2	2	3	4	4	4	1	3	3	3	2	1	4	3	67
E-17	1	3	3	3	2	4	3	1	2	2	4	2	2	3	4	2	4	1	3	2	3	2	1	3	3	63
E-18	2	3	2	3	1	4	2	1	2	2	4	2	2	3	4	2	4	1	2	2	3	2	1	3	3	60
E-19	1	2	3	3	2	2	2	1	2	2	3	2	2	3	4	4	2	0	2	1	3	4	2	3	3	58
E-20	3	4	4	2	1	4	3	0	2	2	2	3	2	4	3	3	3	1	1	1	3	0	1	1	1	54
E-21	1	2	3	3	1	2	2	1	2	2	4	2	2	2	4	4	2	0	2	2	3	4	1	3	3	57
E-22	2	3	4	2	4	3	3	0	2	4	2	2	1	4	4	3	4	2	1	4	1	4	3	1	1	64
E-23	2	3	4	3	4	3	3	1	2	4	2	2	1	4	2	3	4	1	1	1	1	4	3	1	1	60
E-24	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	17

E-25	3	4	4	3	4	4	3	1	2	2	3	3	2	3	4	4	4	4	3	4	3	1	4	4	4	80
E-26	4	3	3	3	2	4	3	1	2	2	4	2	2	3	4	4	3	1	3	3	3	2	2	4	3	70
E-27	4	3	3	3	2	2	3	1	2	2	4	2	2	2	3	4	3	1	3	2	3	1	2	3	3	63
E-28	2	3	3	3	1	4	2	1	2	2	4	2	2	3	4	2	4	1	2	2	3	2	1	3	3	61
E-29	2	1	3	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	4	2	0	2	1	3	4	2	3	3	51
E-30	1	3	3	3	2	1	3	1	2	2	4	2	2	3	4	2	4	1	0	1	3	2	1	3	3	56
E-31	3	4	3	3	3	4	3	1	2	3	3	3	2	3	4	4	4	4	1	3	3	1	4	4	4	76
E-32	1	1	3	3	2	2	3	1	2	2	3	2	2	3	4	4	4	1	2	3	3	2	1	3	3	60
Rata-rata																									63,1	
Nilai Maks																									84	
Nilai Min																									17	
Std Deviasi																									12,7	

Hasil Uji Coba di Kelas Pembelajaran
Soal Pilihan Ganda KPS Beralasan *Post-test* Kelas Kontrol

Responden	Butir Soal																									Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
E-1	2	4	4	3	2	3	2	2	2	4	4	3	1	1	4	4	2	4	3	4	3	2	4	2	4	73
E-2	2	3	4	2	3	2	1	3	1	4	4	3	1	4	3	1	2	1	3	2	1	1	3	2	1	57
E-3	2	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	1	1	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	85
E-4	3	3	3	4	4	3	1	3	4	4	4	3	1	1	2	4	2	3	3	4	3	4	4	4	4	78
E-5	2	4	4	3	3	3	1	4	1	4	4	4	1	2	2	4	4	4	3	3	3	1	3	2	3	72
E-6	3	3	4	3	4	3	3	4	2	4	3	3	1	1	4	4	4	4	2	3	3	1	3	2	2	73
E-7	2	4	4	3	4	3	2	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	3	1	4	3	4	4	4	4	83
E-8	2	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	1	1	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	85
E-9	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	1	1	4	4	4	4	2	2	3	4	4	2	4	81
E-10	1	3	4	4	2	2	1	3	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	3	1	1	2	1	2	1	44
E-11	3	3	4	3	3	2	1	3	4	4	4	3	1	1	4	4	4	4	2	2	3	4	4	2	4	76
E-12	3	3	4	3	4	3	3	4	2	4	4	2	1	1	4	4	4	4	3	3	3	1	3	1	2	73
E-13	2	4	4	4	4	3	2	4	3	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	87
E-14	2	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	1	1	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	86
E-15	2	3	4	4	4	3	1	4	2	3	4	4	1	1	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	82
E-16	2	4	4	3	4	3	2	4	2	3	4	3	1	1	4	4	4	4	3	4	3	2	4	2	4	78
E-17	2	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	1	1	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	84
E-18	2	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	1	1	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	85
E-19	1	4	4	2	2	2	1	4	2	3	4	4	1	1	4	4	2	4	3	4	3	4	3	4	4	74
E-20	2	4	4	3	3	2	2	3	2	3	4	3	1	1	2	4	4	4	3	4	3	4	2	2	4	73
E-21	2	4	4	3	2	2	1	4	4	3	4	4	1	1	4	4	4	3	3	4	3	4	2	2	2	74
E-22	3	3	4	3	4	3	3	3	2	4	4	3	1	2	4	4	4	4	3	3	3	1	4	4	2	78

E-23	3	3	4	3	3	2	1	3	4	4	4	3	1	1	4	4	4	4	2	2	3	4	4	2	4	76
E-24	1	4	4	2	2	2	1	3	2	3	4	3	1	1	4	2	2	3	3	4	3	2	2	4	4	66
E-25	2	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	88
E-26	2	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	1	1	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	86
E-27	2	4	4	3	3	3	1	4	2	4	4	2	1	2	4	4	4	4	3	3	3	1	3	2	2	72
E-28	1	3	4	4	2	3	2	3	2	3	3	3	1	1	4	1	4	4	2	2	3	4	4	3	2	68
E-29	1	3	4	4	2	2	2	3	2	3	3	3	1	1	4	1	4	3	2	2	3	4	2	2	2	63
E-30	2	4	3	3	3	3	1	4	2	3	4	4	1	1	4	3	4	4	4	3	3	4	2	2	3	74
E-31	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	1	1	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	85
E-32	2	4	4	3	3	3	2	3	2	3	4	3	1	1	2	4	4	4	3	4	3	4	2	2	4	74
Rata-rata																									76,0	
Nilai Maks																									88	
Nilai Min																									44	
Std Deviasi																									9,5	

Skor Keterampilan Proses Sains 1
Uji Coba di Kelas Pembelajaran Pertemuan 1 Kelas Kontrol

Responden	Aspek KPS								Skor	Tingkat penguasaan (%)	Kategori
	Observing				Communicating						
	1	2	3	\bar{X}	4	5		\bar{X}			
E-1	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-2	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-3	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-4	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-5	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-6	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-7	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-8	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-9	1	0	1	0,7	1	1		1,0	4	80	Baik
E-10	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-11	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-12	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-13	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-14	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-15	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
E-16	1	1	0	0,7	0	1		0,5	3	60	Kurang Baik
E-17	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
E-18	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
E-19	1	1	1	1,0	0	1		0,5	4	80	Baik
E-20	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
E-21	1	1	1	1,0	0	0		0,0	3	60	Kurang Baik
E-22	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
E-23	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-24	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
E-25	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-26	1	1	0	0,7	1	1		1,0	4	80	Baik
E-27	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
E-28	1	1	1	1,0	0	1		0,5	4	80	Baik
E-29	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-30	1	0	1	0,7	1	0		0,5	3	60	Kurang Baik
E-31	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-32	1	1	1	1,0	0	0		0,0	3	60	Kurang Baik
Rata-rata				0,96				0,77			
Persentase (%)				96				77			

Skor Keterampilan Proses Sains 1
Uji Coba di Kelas Pembelajaran Pertemuan 2 Kelas Kontrol

Responden	Aspek KPS								Skor	Tingkat penguasaan (%)	Kategori
	Observing				Communicating						
	1	2	3	\bar{X}	4	5		\bar{X}			
E-1	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-2	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-3	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-4	1	1	0	0,7	1	1		1,0	4	80	Baik
E-5	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-6	1	1	1	1,0	0	1		0,5	4	80	Baik
E-7	1	1	0	0,7	1	0		0,5	3	60	Kurang Baik
E-8	1	1	1	1,0	0	1		0,5	4	80	Baik
E-9	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
E-10	1	1	0	0,7	1	1		1,0	4	80	Baik
E-11	1	1	1	1,0	0	1		0,5	4	80	Baik
E-12	1	0	0	0,3	1	1		1,0	3	60	Kurang Baik
E-13	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
E-14	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-15	1	1	1	1,0	0	1		0,5	4	80	Baik
E-16	1	1	0	0,7	1	1		1,0	4	80	Baik
E-17	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-18	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-19	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
E-20	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-21	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
E-22	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-23	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-24	1	1	1	1,0	0	1		0,5	4	80	Baik
E-25	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
E-26	1	1	0	0,7	1	1		1,0	4	80	Baik
E-27	1	1	1	1,0	0	1		0,5	4	80	Baik
E-28	1	1	0	0,7	1	1		1,0	4	80	Baik
E-29	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
E-30	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-31	1	1	1	1,0	0	1		0,5	4	80	Baik
E-32	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
Rata-rata				0,92				0,78			
Persentase (%)				92				78			

Skor Keterampilan Proses Sains 1
Uji Coba di Kelas Pembelajaran Pertemuan 3 Kelas Kontrol

Responden	Aspek KPS								Skor	Tingkat penguasaan (%)	Kategori
	Observing				Communicating						
	1	2	3	\bar{X}	4	5		\bar{X}			
E-1	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-2	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-3	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-4	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-5	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-6	1	1	0	0,7	1	0		0,5	3	60	Kurang Baik
E-7	1	1	1	1,0	0	1		0,5	4	80	Baik
E-8	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-9	1	1	0	0,7	1	0		0,5	3	60	Kurang Baik
E-10	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-11	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
E-12	1	1	0	0,7	1	1		1,0	4	80	Baik
E-13	1	1	1	1,0	0	1		0,5	4	80	Baik
E-14	1	1	0	0,7	1	1		1,0	4	80	Baik
E-15	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-16	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-17	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-18	1	0	1	0,7	0	1		0,5	3	60	Kurang Baik
E-19	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
E-20	1	1	1	1,0	0	1		0,5	4	80	Baik
E-21	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-22	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
E-23	1	0	1	0,7	1	1		1,0	4	80	Baik
E-24	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-25	1	1	1	1,0	0	1		0,5	4	80	Baik
E-26	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-27	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
E-28	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-29	1	1	1	1,0	0	1		0,5	4	80	Baik
E-30	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-31	1	1	1	1,0	1	1		1,0	5	100	Sangat Baik
E-32	1	1	1	1,0	1	0		0,5	4	80	Baik
Rata-rata				0,94				0,80			
Persentase (%)				94				80			

Skor Keterampilan Proses Sains 2
Uji Coba di Kelas Pembelajaran Pertemuan 1 Kelas Kontrol

Responden	Aspek KPS				Skor	Tingkat Penguasaan (%)	Kategori
	<i>Predicting</i>	<i>Interpreting data</i>	<i>Inferring</i>	<i>Communicating</i>			
	1	2	3	4			
E-1	3	3	4	4	14	88	Sangat Baik
E-2	2	3	3	3	11	69	Cukup
E-3	3	2	3	3	11	69	Cukup
E-4	3	4	4	3	14	88	Sangat Baik
E-5	4	4	3	3	14	88	Sangat Baik
E-6	2	4	3	3	12	75	Cukup
E-7	3	2	3	3	11	69	Cukup
E-8	3	4	3	4	14	88	Sangat Baik
E-9	2	2	2	3	9	56	Kurang Baik
E-10	3	4	3	4	14	88	Sangat Baik
E-11	3	4	4	4	15	94	Sangat Baik
E-12	4	4	4	3	15	94	Sangat Baik
E-13	2	4	4	3	13	81	Baik
E-14	3	4	3	4	14	88	Sangat Baik
E-15	4	4	4	4	16	100	Sangat Baik
E-16	2	2	2	3	9	56	Kurang Baik
E-17	2	2	2	3	9	56	Kurang Baik
E-18	3	3	4	4	14	88	Sangat Baik
E-19	2	4	4	3	13	81	Baik
E-20	4	3	4	3	14	88	Sangat Baik
E-21	4	4	3	3	14	88	Sangat Baik
E-22	3	3	3	3	12	75	Cukup
E-23	3	3	3	3	12	75	Cukup
E-24	4	3	4	3	14	88	Sangat Baik
E-25	2	2	4	3	11	69	Cukup
E-26	3	3	3	3	12	75	Cukup
E-27	3	3	3	4	13	81	Baik
E-28	4	3	4	4	15	94	Sangat Baik
E-29	3	2	3	4	12	75	Cukup
E-30	3	3	3	4	13	81	Baik
E-31	4	3	3	4	14	88	Sangat Baik
E-32	3	2	2	3	10	63	Kurang Baik
Jumlah	96	100	104	108			
Rata-rata	0,75	0,78	0,81	0,84			
Persentase (%)	75	78	81	84			

Skor Keterampilan Proses Sains 2
Uji Coba di Kelas Pembelajaran Pertemuan 2 Kelas Kontrol

Responden	Aspek KPS												Skor	Tingkat Penguasaan (%)	Kategori	
	Predicting			Interpreting data			Inferring			Communicating						
	1	2	\bar{X}	3	4	\bar{X}	5	6	7	\bar{X}	8	9	\bar{X}			
E-1	4	4	4,0	4	4	4,0	4	3	4	3,7	3	4	3,5	34	94	Sangat Baik
E-2	4	1	2,5	4	4	4,0	3	3	3	3,0	3	3	3,0	28	78	Baik
E-3	4	1	2,5	4	4	4,0	3	3	3	3,0	3	3	3,0	28	78	Baik
E-4	4	4	4,0	4	3	3,5	3	4	3	3,3	3	3	3,0	31	86	Sangat Baik
E-5	1	1	1,0	3	1	2,0	3	3	3	3,0	4	4	4,0	23	64	Kurang Baik
E-6	4	4	4,0	3	4	3,5	4	3	4	3,7	3	4	3,5	33	92	Sangat Baik
E-7	4	1	2,5	4	4	4,0	3	3	3	3,0	3	3	3,0	28	78	Baik
E-8	4	4	4,0	4	3	3,5	3	4	3	3,3	3	3	3,0	31	86	Sangat Baik
E-9	1	1	1,0	3	1	2,0	3	3	3	3,0	4	4	4,0	23	64	Kurang Baik
E-10	4	4	4,0	3	4	3,5	4	3	4	3,7	3	4	3,5	33	92	Sangat Baik
E-11	4	4	4,0	4	3	3,5	3	4	3	3,3	3	3	3,0	31	86	Sangat Baik
E-12	4	4	4,0	4	3	3,5	3	4	3	3,3	4	3	3,5	32	89	Sangat Baik
E-13	4	4	4,0	4	4	4,0	4	3	4	3,7	3	4	3,5	34	94	Sangat Baik
E-14	4	4	4,0	4	3	3,5	3	4	3	3,3	4	3	3,5	32	89	Sangat Baik
E-15	4	4	4,0	4	3	3,5	3	4	3	3,3	3	3	3,0	31	86	Sangat Baik
E-16	3	1	2,0	4	1	2,5	4	3	3	3,3	4	3	3,5	26	72	Cukup
E-17	4	4	4,0	4	3	3,5	3	4	3	3,3	3	3	3,0	31	86	Sangat Baik
E-18	4	4	4,0	4	3	3,5	3	4	3	3,3	3	3	3,0	31	86	Sangat Baik
E-19	1	1	1,0	3	1	2,0	3	3	3	3,0	4	4	4,0	23	64	Kurang Baik
E-20	4	4	4,0	4	4	4,0	4	3	4	3,7	3	4	3,5	34	94	Sangat Baik
E-21	4	4	4,0	4	3	3,5	3	4	3	3,3	4	4	4,0	33	92	Sangat Baik
E-22	4	4	4,0	4	4	4,0	3	3	3	3,0	3	3	3,0	31	86	Sangat Baik
E-23	4	4	4,0	3	4	3,5	3	3	4	3,3	4	4	4,0	33	92	Sangat Baik
E-24	4	4	4,0	4	3	3,5	3	4	4	3,7	3	4	3,5	33	92	Sangat Baik
E-25	4	4	4,0	4	4	4,0	3	3	4	3,3	4	4	4,0	34	94	Sangat Baik
E-26	3	1	2,0	4	1	2,5	4	3	3	3,3	3	3	3,0	25	69	Cukup
E-27	3	1	2,0	4	1	2,5	4	3	3	3,3	3	3	3,0	25	69	Cukup
E-28	4	4	4,0	4	3	3,5	3	4	3	3,3	4	4	4,0	33	92	Sangat Baik
E-29	4	4	4,0	4	3	3,5	3	4	3	3,3	3	4	3,5	32	89	Sangat Baik
E-30	1	1	1,0	3	1	2,0	3	3	3	3,0	4	4	4,0	23	64	Kurang Baik
E-31	4	4	4,0	3	4	3,5	3	3	3	3,0	3	4	3,5	31	86	Sangat Baik
E-32	3	1	2,0	4	1	2,5	3	3	3	3,0	4	3	3,5	25	69	Cukup
Jumlah			103,5			106				105,3			110			
Rata-rata			0,81			0,83				0,82			0,86			
Persentase (%)			81			83				82			86			

Skor Keterampilan Proses Sains 2
Uji Coba di Kelas Pembelajaran Pertemuan 3 Kelas Kontrol

Responden	Aspek KPS						Skor	Tingkat Penguasaan (%)	Kategori
	<i>Predicting</i>	<i>Interpreting data</i>	<i>Inferring</i>	<i>Communicating</i>					
	1	2	3	4	5	\bar{X}			
E-1	4	4	4	4	4	4,0	20	100	Sangat Baik
E-2	4	4	3	4	4	4,0	19	95	Sangat Baik
E-3	4	3	3	3	3	3,0	16	80	Baik
E-4	4	4	4	3	4	3,5	19	95	Sangat Baik
E-5	3	4	4	4	4	4,0	19	95	Sangat Baik
E-6	3	4	4	4	4	4,0	19	95	Sangat Baik
E-7	4	4	3	3	4	3,5	18	90	Sangat Baik
E-8	4	4	4	3	4	3,5	19	95	Sangat Baik
E-9	3	3	3	3	3	3,0	15	75	Cukup
E-10	3	3	4	3	3	3,0	16	80	Baik
E-11	3	3	4	4	3	3,5	17	85	Baik
E-12	3	3	4	4	3	3,5	17	85	Baik
E-13	3	3	3	4	3	3,5	16	80	Baik
E-14	3	3	4	4	3	3,5	17	85	Baik
E-15	3	3	4	3	3	3,0	16	80	Baik
E-16	3	3	4	3	3	3,0	16	80	Baik
E-17	3	4	4	3	4	3,5	18	90	Sangat Baik
E-18	3	4	2	4	4	4,0	17	85	Baik
E-19	3	3	3	3	3	3,0	15	75	Cukup
E-20	3	3	2	3	4	3,5	15	75	Cukup
E-21	3	3	3	4	3	3,5	16	80	Baik
E-22	3	3	3	4	4	4,0	17	85	Baik
E-23	3	3	4	3	3	3,0	16	80	Baik
E-24	3	3	3	3	4	3,5	16	80	Baik
E-25	3	3	3	3	3	3,0	15	75	Cukup
E-26	3	4	4	3	4	3,5	18	90	Sangat Baik
E-27	3	3	4	3	3	3,0	16	80	Baik
E-28	3	3	3	3	3	3,0	15	75	Cukup
E-29	4	3	2	4	4	4,0	17	85	Baik
E-30	3	3	4	3	3	3,0	16	80	Baik
E-31	3	3	4	4	3	3,5	17	85	Baik
E-32	4	3	2	3	3	3,0	15	75	Cukup
Jumlah	104	106	109			109,5			
Rata-rata	0,81	0,83	0,85			0,86			
Persentase (%)	81	83	85			86			

Gain Score KPS Kelas Eksperimen

Responden	Nilai <i>Pre-test</i>	Nilai <i>Post-test</i>	$\bar{x}_{post} - \bar{x}_{pre}$	$\bar{x} - \bar{x}_{pre}$	Gain Score	Kriteria
A-1	83	97	14	17	0,82	Tinggi
A-2	65	78	13	35	0,37	Sedang
A-3	81	92	11	19	0,58	Sedang
A-4	71	79	8	29	0,28	rendah
A-5	75	87	12	25	0,48	Sedang
A-6	57	71	14	43	0,33	Sedang
A-7	73	81	8	27	0,30	Sedang
A-8	70	90	20	30	0,67	Sedang
A-9	85	98	13	15	0,87	Tinggi
A-10	77	92	15	23	0,65	Sedang
A-11	67	83	16	33	0,48	Sedang
A-12	72	89	17	28	0,61	Sedang
A-13	80	86	6	20	0,30	Sedang
A-14	81	90	9	19	0,47	Sedang
A-15	75	79	4	25	0,16	rendah
A-16	78	90	12	22	0,55	Sedang
A-17	74	85	11	26	0,42	Sedang
A-18	78	83	5	22	0,23	rendah
A-19	77	85	8	23	0,35	Sedang
A-20	82	87	5	18	0,28	rendah
A-21	76	88	12	24	0,50	Sedang
A-22	76	91	15	24	0,63	Sedang
A-23	68	79	11	32	0,34	Sedang
A-24	75	88	13	25	0,52	Sedang
A-25	75	83	8	25	0,32	Sedang
A-26	77	91	14	23	0,61	Sedang
A-27	71	85	14	29	0,48	Sedang
A-28	70	92	22	30	0,73	Tinggi
A-29	64	70	6	36	0,17	rendah
A-30	74	90	16	26	0,62	Sedang
A-31	83	92	9	17	0,53	Sedang
A-32	62	79	17	38	0,45	Sedang

$$Std\ gain\ (g) = \frac{(85,9 - 74,1)}{(100 - 74,1)} = \frac{11,8}{25,9} = 0,455 = 0,46$$

Gain Score KPS Kelas Kontrol

Responden	Nilai Pre-test	Nilai Post-test	$\bar{x}_{post} - \bar{x}_{pre}$	$\bar{x} - \bar{x}_{pre}$	Gain Score	Kriteria
E-1	56	73	17	44	0,39	Sedang
E-2	57	57	0	43	0,00	Rendah
E-3	68	85	17	32	0,53	Sedang
E-4	65	78	13	35	0,37	Sedang
E-5	59	72	13	41	0,32	Sedang
E-6	65	73	8	35	0,23	Rendah
E-7	67	83	16	33	0,48	Sedang
E-8	78	85	7	22	0,32	Sedang
E-9	58	81	23	42	0,55	Sedang
E-10	43	44	1	57	0,02	Rendah
E-11	73	76	3	27	0,11	Rendah
E-12	67	73	6	33	0,18	Rendah
E-13	84	87	3	16	0,19	Rendah
E-14	80	86	6	20	0,30	Sedang
E-15	82	82	0	18	0,00	Rendah
E-16	67	78	11	33	0,33	Sedang
E-17	63	84	21	37	0,57	Sedang
E-18	60	85	25	40	0,63	Sedang
E-19	58	74	16	42	0,38	Sedang
E-20	54	73	19	46	0,41	Sedang
E-21	57	74	17	43	0,40	Sedang
E-22	64	78	14	36	0,39	Sedang
E-23	60	76	16	40	0,40	Sedang
E-24	17	66	49	83	0,59	Sedang
E-25	80	88	8	20	0,40	Sedang
E-26	70	86	16	30	0,53	Sedang
E-27	63	72	9	37	0,24	Rendah
E-28	61	68	7	39	0,18	Rendah
E-29	51	63	12	49	0,24	Rendah
E-30	56	74	18	44	0,41	Sedang
E-31	76	85	9	24	0,38	Sedang
E-32	60	74	14	40	0,35	Sedang

$$Std\ gain\ (g) = \frac{(76,0 - 63,1)}{(100 - 63,1)} = \frac{12,9}{36,9} = 0,349 = 0,35$$

Hasil Uji Normalitas *Gain Score* KPS

1. Rumusan hipotesis:
 - H_0 : Data gain skor kelas kontrol-eksperimen terdistribusi normal
 - H_1 : Data gain skor kelas kontrol-eksperimen tidak terdistribusi normal
2. Nilai $\alpha = 0,05$
3. Statistik Uji = Uji Normalitas
4. Kriteria keputusan:
 - H_0 diterima apabila nilai sig. > nilai α (0,05)
5. *Software* perhitungan: SPSS v.21
6. Hasil uji normalitas:

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NGain_Score	Eksperimen	,096	32	,200*	,978	32	,731
	Kontrol	,114	32	,200*	,957	32	,228

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

7. Interpretasi data:

Berdasarkan hasil uji normalitas *gain score* KPS diperoleh nilai sig. *Kolmogrov-Smirnov* sebesar 0,200. Nilai sig. 0,200 > dari nilai α (0,05) yang telah ditetapkan sehingga H_0 diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *gain score* kelas eksperimen dan kelas kontrol terdistribusi normal.

Hasil Uji Homogenitas *Gain Score* KPS

1. Rumusan hipotesis:
 - H_0 : Variansi data gain skor KPS kelas kontrol dan eksperimen sama (homogen)
 - H_1 : Variansi data gain skor KPS kelas kontrol dan eksperimen tidak sama
2. Nilai $\alpha = 0,05$
3. Statistik Uji = Uji *Levene Statistic*
4. Kriteria keputusan:
 - H_0 diterima apabila nilai sig. > nilai α (0,05)
5. *Software* perhitungan: SPSS v.21
6. Hasil uji homogenitas:

Test of Homogeneity of Variance					
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
Gain_Score	Based on Mean	,327	1	62	,570
	Based on Median	,390	1	62	,535
	Based on Median and with adjusted df	,390	1	61,683	,535
	Based on trimmed mean	,363	1	62	,549

7. Interpretasi data:

Berdasarkan hasil uji *Levene statistic* untuk menguji homogenitas *gain score* KPS diperoleh nilai *.sig gain score based on mean* sebesar 0,570. Nilai sig. 0,570 > dari nilai α (0,05) yang telah ditetapkan sehingga H_0 diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa variansi data *gain score* kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen.

Hasil Uji *Independent Sample T- Test*

1. Rumusan hipotesis:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan penguasaan KPS di antara peserta didik yang menggunakan *e-module* IPA berbasis inkuiri (kelas eksperimen) dengan yang tidak menggunakan *e-module* (kelas kontrol).

H_1 : Terdapat perbedaan penguasaan KPS di antara peserta didik yang menggunakan *e-module* IPA berbasis inkuiri (kelas eksperimen) dengan yang tidak menggunakan *e-module* (kelas kontrol).

Nilai $\alpha = 0,05$

2. Statistik Uji = Uji *Independent Sample T-Test*

3. Kriteria keputusan:

H_0 diterima apabila nilai sig. (2-tailed) > nilai $\frac{1}{2} \alpha$ (0,05)

4. *Software* perhitungan: SPSS v.21

5. Hasil uji *independent sample t-test*:

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Gain_Score	,327	,570	3,093	62	,003	,13375	,04325	,04730	,22020	
			3,093	61,671	,003	,13375	,04325	,04729	,22021	

6. Interpretasi data:

Berdasarkan hasil uji *independent sample t-test* untuk pengaruh *e-module* IPA berbasis inkuiri terhadap KPS diperoleh nilai *.sig (2-tailed)* sebesar 0,003. nilai *.sig (2-tailed)* 0,003 < dari nilai $\frac{1}{2} \alpha$ (0,05) yang telah ditetapkan sehingga H_0 ditolak. Hasil tersebut berarti bahwa terdapat perbedaan penguasaan KPS di antara peserta didik yang menggunakan *e-module* IPA berbasis inkuiri (kelas eksperimen) dengan yang tidak menggunakan *e-module* IPA (kelas kontrol).

Skor ICT Literacy
Uji Coba di Kelas Pembelajaran Pertemuan 1 Kelas Eksperimen

Responden	Aspek ICT Literacy													Skor	Tingkat Penguasaan (%)	Kategori
	Mengakses					Mengelola			Mengintegrasikan	Mengevaluasi	Mencipta	Mengkomunikasikan				
	1	2	3	4	\bar{X}	5	6	\bar{X}	7	8	9	10				
A-1	1	1	1	1	1,0	0	0	0,0	1	1	1	0	7	70	Cukup	
A-2	1	1	1	0	0,8	0	0	0,0	1	1	1	0	6	60	Kurang Baik	
A-3	1	1	1	1	1,0	0	0	0,0	1	1	1	0	7	70	Cukup	
A-4	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	0	9	90	Sangat Baik	
A-5	1	1	1	0	0,8	0	0	0,0	1	1	1	1	7	70	Cukup	
A-6	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik	
A-7	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik	
A-8	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik	
A-9	1	1	1	0	0,8	0	0	0,0	1	1	1	1	7	70	Cukup	
A-10	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik	
A-11	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik	
A-12	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	0	9	90	Sangat Baik	
A-13	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik	
A-14	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik	
A-15	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik	
A-16	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik	
A-17	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik	
A-18	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik	

A-19	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-20	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-21	1	1	1	0	0,8	1	1	1,0	1	1	0	1	8	80	Baik
A-22	1	1	1	0	0,8	1	1	1,0	1	1	1	1	9	90	Sangat Baik
A-23	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-24	1	1	1	1	1,0	1	0	0,5	1	1	1	1	9	90	Sangat Baik
A-25	1	1	1	0	0,8	0	1	0,5	1	1	1	1	8	80	Baik
A-26	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-27	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-28	1	1	1	0	0,8	1	1	1,0	1	1	1	1	9	90	Sangat Baik
A-29	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-30	1	1	1	0	0,8	1	1	1,0	1	1	0	1	8	80	Baik
A-31	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-32	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
Jumlah					30,0			26,0	32	32	30	27			
Rata-rata					0,94			0,81	1,00	1,00	0,94	0,84			
Persentase (%)					94			81	100	100	94	84			

Skor ICT Literacy
Uji Coba di Kelas Pembelajaran Pertemuan 2 Kelas Eksperimen

Responden	Aspek ICT Literacy												Skor	Tingkat Penguasaan (%)	Kategori
	Mengakses					Mengelola			Mengintegrasikan	Mengevaluasi	Mencipta	Mengkomunikasikan			
	1	2	3	4	\bar{X}	5	6	\bar{X}	7	8	9	10			
A-1	1	1	1	1	1,0	0	0	0,0	1	1	1	0	7	70	Cukup
A-2	1	1	1	0	0,8	0	0	0,0	1	1	1	0	6	60	Kurang Baik
A-3	1	1	1	1	1,0	0	0	0,0	1	1	1	0	7	70	Cukup
A-4	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	0	9	90	Sangat Baik
A-5	1	1	1	0	0,8	0	0	0,0	1	1	1	1	7	70	Cukup
A-6	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-7	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-8	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-9	1	1	1	0	0,8	0	0	0,0	1	1	1	1	7	70	Cukup
A-10	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-11	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-12	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	0	9	90	Sangat Baik
A-13	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-14	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-15	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-16	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-17	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-18	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-19	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-20	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik

A-21	1	1	1	0	0,8	1	1	1,0	1	1	0	1	8	80	Baik
A-22	1	1	1	0	0,8	1	1	1,0	1	1	1	1	9	90	Sangat Baik
A-23	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-24	1	1	1	1	1,0	1	0	0,5	1	1	1	1	9	90	Sangat Baik
A-25	1	1	1	0	0,8	0	1	0,5	1	1	1	1	8	80	Baik
A-26	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-27	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-28	1	1	1	0	0,8	1	1	1,0	1	1	1	1	9	90	Sangat Baik
A-29	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-30	1	1	1	0	0,8	1	1	1,0	1	1	0	1	8	80	Baik
A-31	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
A-32	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	10	100	Sangat Baik
Jumlah					30,0			26,0	32	32	30	27			
Rata-rata					0,94			0,81	1,00	1,00	0,94	0,84			
Persentase (%)					94			81	100	100	94	84			

Skor ICT Literacy
Uji Coba di Kelas Pembelajaran Pertemuan 3 Kelas Eksperimen

Responden	Aspek ICT Literacy														Skor	Tingkat Penguasaan (%)	Kategori
	Mengakses						Mengelola			Mengintegrasikan	Mengevaluasi	Mencipta	Mengkomunikasikan				
	1	2	3	4	5	\bar{X}	6	7	\bar{X}	8	9	10	11				
A-1	1	1	1	1	0	0,8	1	1	1,0	1	1	1	0	9	82	Baik	
A-2	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik	
A-3	1	1	1	1	1	1,0	0	0	0,0	1	1	1	1	9	82	Baik	
A-4	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik	
A-5	1	1	1	1	0	0,8	0	0	0,0	1	1	1	1	8	73	Cukup	
A-6	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik	
A-7	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik	
A-8	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik	
A-9	1	1	1	1	0	0,8	0	0	0,0	1	1	1	1	8	73	Cukup	
A-10	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik	
A-11	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik	
A-12	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	0	10	91	Sangat Baik	
A-13	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik	
A-14	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik	
A-15	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik	
A-16	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik	
A-17	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik	
A-18	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik	
A-19	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik	
A-20	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik	

A-21	1	1	1	1	0	0,8	1	1	1,0	1	1	1	1	10	91	Sangat Baik
A-22	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik
A-23	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik
A-24	1	1	1	1	1	1,0	0	0	0,0	1	1	1	1	9	82	Baik
A-25	1	1	1	1	1	1,0	0	0	0,0	1	1	1	1	9	82	Baik
A-26	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik
A-27	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik
A-28	1	1	1	1	0	0,8	1	1	1,0	1	1	1	1	10	91	Sangat Baik
A-29	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik
A-30	1	1	1	1	0	0,8	1	1	1,0	1	1	1	1	10	91	Sangat Baik
A-31	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik
A-32	1	1	1	1	1	1,0	1	1	1,0	1	1	1	1	11	100	Sangat Baik
Jumlah						30,8			27,0	32,0	32,0	32,0	30,0			
Rata-rata						0,96			0,84	1,00	1,00	1,00	0,94			
Persentase (%)						96			84	100	100	100	94			

Hasil Angket ICT Literacy oleh Peserta Didik

Responden	Pertemuan 1											
	Keterampilan ICT literacy											
	Mengakses			Mengintegrasikan		Mengevaluasi			Mencipta	Mengelola		Mengkomunikasikan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A-1	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3
A-2	4	1	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3
A-3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4
A-4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2
A-5	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2
A-6	3	2	2	4	4	4	4	3	2	4	3	3
A-7	3	2	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3
A-8	4	2	4	2	4	3	2	3	2	4	3	4
A-9	4	1	1	3	1	4	4	4	4	4	1	4
A-10	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2
A-11	2	3	3	2	4	4	3	4	3	3	2	3
A-12	4	1	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2
A-13	3	1	3	3	4	3	3	2	3	3	4	2
A-14	3	2	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3
A-15	3	2	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3
A-16	2	1	3	2	4	4	3	3	2	2	3	2
A-17	4	2	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2
A-18	4	1	2	3	2	3	3	2	3	3	1	4
A-19	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2

A-20	3	1	1	2	3	3	4	3	3	4	2	4
A-21	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3
A-22	2	1	3	3	4	4	2	3	3	3	4	3
A-23	3	1	2	4	3	3	3	2	3	3	2	3
A-24	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2
A-25	3	1	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2
A-26	3	2	2	3	3	4	2	2	3	4	2	3
A-27	4	2	3	3	3	4	2	2	2	4	2	1
A-28	3	2	3	4	3	3	3	2	4	4	2	3
A-29	4	2	2	4	3	3	3	2	3	3	2	3
A-30	4	2	2	4	3	3	3	2	3	3	2	3
A-31	4	1	1	4	1	4	4	1	4	4	1	3
A-32	4	1	2	3	3	3	3	2	4	4	2	4

Responden	Pertemuan 2											
	Keterampilan ICT literacy											
	Mengakses			Mengintegrasikan		Mengevaluasi			Mencipta	Mengelola		Mengkomunikasikan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A-1	4	2	2	3	3	4	4	2	4	3	2	3
A-2	4	1	2	4	3	4	4	3	4	4	2	4
A-3	4	3	2	3	2	4	4	2	4	4	3	4
A-4	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3
A-5	3	3	3	3	2	3	2	2	4	3	3	2
A-6	3	1	1	4	4	4	4	3	3	4	2	3
A-7	3	2	2	3	3	3	3	1	3	4	2	3
A-8	4	1	3	3	4	3	2	3	2	4	3	4
A-9	4	1	1	3	1	4	4	3	4	4	1	4
A-10	3	2	2	4	2	3	2	3	3	3	3	3
A-11	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	2	3
A-12	4	1	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2
A-13	3	1	3	4	4	4	3	2	3	4	4	3
A-14	3	2	1	3	4	4	3	3	3	3	3	4
A-15	3	1	3	3	4	4	3	4	3	3	2	3
A-16	2	1	1	3	3	4	3	3	3	2	3	2
A-17	4	2	2	3	3	3	3	3	2	3	1	3
A-18	4	1	2	4	1	3	3	2	3	3	1	4
A-19	3	2	3	4	3	3	4	3	3	2	3	3
A-20	3	1	1	2	3	3	4	3	3	4	2	4
A-21	3	2	2	3	2	3	2	2	3	4	2	3
A-22	2	1	3	3	3	4	2	3	3	3	4	4

A-23	3	1	2	4	2	3	3	1	3	4	2	3
A-24	3	2	3	3	2	3	3	3	4	2	2	2
A-25	3	1	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2
A-26	3	2	2	3	3	4	2	2	3	4	2	3
A-27	4	2	3	3	3	4	3	1	2	4	2	2
A-28	3	2	3	4	3	3	3	2	4	4	2	3
A-29	4	2	2	4	3	3	3	2	4	3	2	3
A-30	4	2	2	4	3	3	3	2	3	3	2	4
A-31	4	1	1	4	1	4	4	1	4	4	1	3
A-32	4	1	2	3	3	4	4	2	4	4	1	4

Responden	Pertemuan 3											
	Keterampilan ICT literacy											
	Mengakses			Mengintegrasikan		Mengevaluasi			Mencipta	Mengelola		Mengkomunikasikan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A-1	4	2	2	3	3	4	4	2	4	4	1	3
A-2	4	1	1	4	3	4	4	2	4	4	1	4
A-3	4	2	2	3	2	4	4	2	4	4	2	4
A-4	3	2	3	4	1	3	3	3	3	3	2	3
A-5	4	2	3	3	2	3	3	1	4	4	2	3
A-6	3	1	1	4	3	4	4	2	4	4	2	3
A-7	4	2	2	3	3	3	3	1	3	4	2	4
A-8	4	1	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4
A-9	4	1	1	4	1	4	4	2	4	4	1	4
A-10	3	2	2	4	2	3	3	3	3	3	2	3
A-11	3	2	3	3	2	4	4	2	4	4	2	4
A-12	4	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
A-13	3	1	3	4	4	4	3	2	4	4	1	3
A-14	3	2	1	3	3	4	4	1	3	3	3	4
A-15	3	1	1	3	2	4	3	2	3	4	1	3
A-16	3	1	1	3	3	4	4	2	3	3	2	3
A-17	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	1	3
A-18	4	1	2	4	1	4	3	2	3	4	1	4
A-19	3	2	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4
A-20	4	1	1	3	2	3	4	2	3	4	2	4
A-21	3	2	2	3	2	3	3	2	3	4	2	3
A-22	3	1	3	3	1	4	3	2	4	3	2	4

A-23	3	1	2	4	2	3	3	1	3	4	2	3
A-24	4	2	2	3	2	4	3	2	4	3	2	3
A-25	3	1	2	4	3	3	3	1	3	3	2	3
A-26	3	2	2	3	3	4	3	2	4	4	1	3
A-27	4	2	1	3	2	4	4	1	3	4	1	3
A-28	3	1	3	4	3	3	3	2	4	4	1	4
A-29	3	2	2	4	1	4	4	1	4	3	2	4
A-30	4	2	2	4	3	3	3	1	3	4	1	4
A-31	4	1	1	4	1	4	4	1	4	4	1	3
A-32	4	1	2	3	3	4	4	2	4	4	1	4

Rekap Respon Angket Pertemuan 1

Respon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Menjawab 4	12	0	1	7	8	13	7	5	7	11	5	6
Menjawab 3	17	6	16	20	19	19	16	14	19	16	12	15
Menjawab 2	3	14	12	5	3	0	9	12	6	5	12	10
Menjawab 1	0	12	3	0	2	0	0	1	0	0	3	1

Rekap Respon Angket Pertemuan 2

Respon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Menjawab 4	13	0	0	11	6	15	10	2	10	16	2	10
Menjawab 3	17	3	11	20	16	17	16	14	19	12	9	17
Menjawab 2	2	14	15	1	7	0	6	12	4	4	16	6
Menjawab 1	0	15	6	0	3	0	0	4	0	0	5	0

Rekap Respon Angket Pertemuan 3

Respon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Menjawab 4	16	0	0	14	2	19	14	0	16	21	0	16
Menjawab 3	16	0	8	18	14	13	18	6	16	11	4	16
Menjawab 2	0	16	15	0	10	0	0	17	0	0	15	0
Menjawab 1	0	16	9	0	6	0	0	9	0	0	13	0

Konversi Respon Angket Pertemuan 1

Respon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Menjawab 4	48	0	1	28	8	52	28	5	28	44	5	24	
Menjawab 3	51	12	32	60	38	57	48	28	57	48	24	45	
Menjawab 2	6	42	36	10	9	0	18	36	12	10	36	20	
Menjawab 1	0	48	12	0	8	0	0	4	0	0	12	1	
Jumlah	105	102	81	98	63	109	94	73	97	102	77	90	
Persentase (%)	82	80	63	77	49	85	73	57	76	80	60	70	
Persentase tiap aspek (%)	75			63			72			76	70		70

Konversi Respon Angket Pertemuan 2

Respon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Menjawab 4	52	0	0	44	6	60	40	2	40	64	2	40	
Menjawab 3	51	6	22	60	32	51	48	28	57	36	18	51	
Menjawab 2	4	42	45	2	21	0	12	36	8	8	48	12	
Menjawab 1	0	60	24	0	12	0	0	16	0	0	20	0	
Jumlah	107	108	91	106	71	111	100	82	105	108	88	103	
Persentase (%)	84	84	71	83	55	87	78	64	82	84	69	80	
Persentase tiap aspek (%)	80			69			76			82	77		80

Konversi Respon Angket Pertemuan 3

Respon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Menjawab 4	64	0	0	56	2	76	56	0	64	84	0	64
Menjawab 3	48	0	16	54	28	39	54	12	48	33	8	48
Menjawab 2	0	48	45	0	30	0	0	51	0	0	45	0
Menjawab 1	0	64	36	0	24	0	0	36	0	0	52	0
Jumlah	112	112	97	110	84	115	110	99	112	117	105	112
Persentase (%)	88	88	76	86	66	90	86	77	88	91	82	87
Persentase tiap aspek (%)	84		76			84			88	87		87

LAMPIRAN 4

SURAT, DOKUMEN PENDUKUNG PENELITIAN, GAMBARAN PRODUK, & DOKUMENTASI

- 4.1. Surat Izin Penelitian dari Pascasarjana UNY
- 4.2. Surat Keterangan Validasi
- 4.3. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari Sekolah
- 4.4. Surat Keterangan Reviewer
- 4.5. Surat Keterangan Koreksi Abstrak
- 4.6. Buku Petunjuk Penggunaan *E-Module* IPA berbasis Inkuiri
- 4.7. *Printout E-Module* IPA berbasis Inkuiri
- 4.8. Hasil Kerja Peserta Didik di dalam *E-Module* IPA berbasis Inkuiri
- 4.9. Hasil Kerja Peserta Didik untuk Tes Pilihan Ganda Beralasan KPS
- 4.10. Dokumentasi Penelitian

Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
 PROGRAM PASCASARJANA
 Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
 Telp. Direktur (0274) 550835, Asdir/TU (0274) 550836 Fax. (0274)520326
 Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

Nomor : 4330/UN34.17/LT/2019

29 Maret 2019

Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala SMP Negeri 6 Temanggung
 Jl. Dr. Sutomo No.36, Temanggung Lor, Temanggung I, Kec. Temanggung, Kab.
 Temanggung, Jawa Tengah 56212

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:

Nama : DWI LESTARI
 NIM : 17708251001
 Program Studi : Pendidikan Sains

untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:

Waktu : April s.d Mei 2019
 Lokasi/Objek : SMP Negeri 6 Temanggung
 Judul Penelitian : Pengembangan E-Module IPA Berbasis Inkuiri Untuk Memfasilitasi Keterampilan Proses Sains dan ICT Literacy
 Pembimbing : Prof. Dr. Zuhdan Kun Prasetyo, M.Ed.

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih


Wakil Direktur I,



Dr. Sugito, MA.
 NIP 19600410 198503 1 002

Tembusan:
 Mahasiswa Ybs.

Surat Keterangan Validasi


KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
 Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
 Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
 Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Murni Wuliyanti
 Jabatan/Pekerjaan : Ketua Prodi Sa. P. Sa. PPs UNY
 Instansi Asal : FMIPA UNY

Menyatakan bahwa media pembelajaran dengan judul:
 Pengembangan E-Module IPA Berbasis Inkuiri untuk Memfasilitasi Keterampilan Proses Sains dan ICT Literacy
 dari mahasiswa:

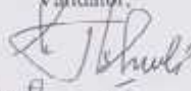
Nama : Dwi Lestari
 Program Studi : Pendidikan Sains
 NIM : 17708251001

(sudah siap/belum ~~siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Revisi stem soal, kata kunci, judul modul
2. Revisi label-label dalam modul, konsep makalah dan aporeksi

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 17.09.19

Validator,

Murni W.

*) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dra Wahyu Nugraheni
Jabatan/Pekerjaan : Guru IPA
Instansi Asal : SMP Negeri 5 Temanggung

Menyatakan bahwa materi pembelajaran dengan judul:

Pengembangan E-Module IPA Berbasis Inkuiri untuk Memfasilitasi Keterampilan Proses Sains dan ICT Literacy

dari mahasiswa:

Nama : Dwi Lestari
Program Studi : Pendidikan Sains
NIM : 17708251001

(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. bahasa disesuaikan dengan tingkat kemampuan peserta didik
2. sebelum pelaksanaan pembelajaran ada alokasi waktu untuk menjelaskan penggunaan modul secara baik

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2019

Validator,

Wishu

Wahyu Nugraheni

*) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Justin Khian, Drs., M.App.Sc., Ph.D.
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi Asal : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa materi pembelajaran dengan judul:

Pengembangan E-Module IPA Berbasis Inkuiri untuk Memfasilitasi Keterampilan Proses Sains dan ICT Literacy

dari mahasiswa:

Nama : Dwi Lestari
Program Studi : Pendidikan Sains
NIM : 17708251001

(sudah siap ~~untuk siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. E-modul yang berisi materi sfg kenter
2. E-modul telah selesai, statis, boring dan nulis dan vasis wme/trypt
3. hindari sfg terbutas jmlahnya dan hindari straight forward ke materi 2 sfg. Revisi

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 20 April 2019

Validator:

Justin Khian, Ph.D.

*) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
 PROGRAM PASCASARJANA
 Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55781
 Telepon (0274) 550433, 550376, Fax (0274) 520328
 Laman: ppajuny.ac.id E-mail: ppajuny.ac.id, jurnas_ppajuny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bermaksud ingau di bawah ini:

Nama: FRIEDA WIJAYANTI, S. Pd
 Jabatan/Pekerjaan: GURU
 Instansi Asal: SMK TARUNA PESANTENAN

Menyatakan bahwa materi pembelajaran dengan judul:
 Pengembangan E-Module IPA Berbasis Inkuiri untuk Memfasilitasi Keterampilan Proses Sains
 dan ICT Literacy
 dari mahasiswa:

Nama : Dwi Lestari
 Program Studi : Pendidikan Sains
 NIM : 17708231001

(tidak dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. _____
2. _____

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, MEI 2019

Validator,

FRIEDA WIJAYANTI, S. Pd

*): coret yang tidak perlu

Surat Keterangan Melakukan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN TEMANGGUNG
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
SMP NEGERI 6 TEMANGGUNG
 Jalan Dr. Sutomo Nomor 32 Telp/Fax (0293) 491587 Temanggung, Kode Pos 56213
 email – smp6tmng@gmail.com website : www.smp6tmng.sch.id

SURAT KETERANGAN
 No : 423.4/503/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini Plt. Kepala SMP Negeri 6 Temanggung, berdasarkan Surat dari Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Universitas Negeri Yogyakarta, Program S1, perihal Pra-Survei dalam rangka penulisan tesis dan Penelitian, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	: DWI LESTARI
NIM	: 17708251001
Program Studi	: Pendidikan Sains
Jenjang	: S2
Tahun Akademik	: 2018/2019
Universitas	: Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan kegiatan Pra Survei dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada bulan Desember 2018 s.d. Januari 2019 dan dilanjutkan dengan penelitian dari bulan Mei s.d. Selesai di SMP Negeri 6 Temanggung dengan Judul Penelitian :

*** Pengembangan E-Module IPA Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan ICT Literacy ***

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dijadikan periksa dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Temanggung, 18 Mei 2019

Wakil Kepala Sekolah,


Dr. Slamet Pujiyono M.Pd.
 NIP. 1960031281989021001

Surat Keterangan Reviewer

Catat Lembar Pemeriksa

LEMBAR PEMERIKSAAN TESIS

Nama Mahasiswa : Dwi Lestari
 No. Mahasiswa : 17708251001
 Judul Tesis : PENGEMBANGAN E-MODULE IPA BERBASIS INKUIRI UNTUK MEMFASILITASI KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN ICT LITERACY
 Pembimbing : Prof. Dr. Zubdan Kun Prasetyo, M.Ed.

HASIL PEMERIKSAAN


No	Komponen	Penilaian*	Rekomendasi
1	Rumusan Masalah	✓	
2	Sumber Asng :	✓	
	a. Textbooks	✓	
	b. Artikel jurnal ilmiah/hasil penelitian	✓	Perlu kajian PCK tentang materi IPA lebih mendalam
3	Metode	✓	Konfirmasi teoritis diperlukan!
4	Temuan	✓	
5	Kesimpulan	✓	
6	Daftar Pustaka	✓	seolah belah.


*) diisi dengan ✓ serta komentar singkat

Keterangan:

- Konsisten antara perumusan masalah, pertanyaan penelitian/hipotesis dan kesimpulan
- Sumber untuk membahas konsep per variabel:
 - Minimal 5 textbooks
 - Minimal 10 artikel jurnal ilmiah atau hasil penelitian
*Keduanya berbahasa Inggris/Asing terbaru yang terbit dalam 8 tahun terakhir
- Metode Penelitian
 - Kuantitatif : (1) penentuan populasi dan sampel, (2) bukti validitas dan reliabilitas instrumen, (3) teknik analisa data
 - Kualitatif : (1) jenis data, (2) sumber data, (3) teknik pengumpulan dan analisa data, (4) keabsahan data.
- Bab IV
 - Temuan
 - Pembahasan
 - Keterbatasan
- Bab V memuat
 - Kesimpulan: 1-2 halaman memuat jawaban masalah penelitian
 - Implikasi
 - Saran berdasar kesimpulan
- Daftar pustaka yang ditulis harus dikutip, dan semua kutipan harus ada dalam daftar pustaka.

Penilaian dilakukan terhadap persyaratan administrasi bukan substantif

Menyetujui Pembimbing

 Prof. Dr. Zubdan Kun Prasetyo, M.Ed.

Yogyakarta, 1 November 2019
 Pemeriksa

 Dr. Dagan Rosana

10.6.3 111haya-hs/c/170150v_adminmahasiswa/cetak_pemeriksaan_tesis/20191014133317708251001

Surat Keterangan Koreksi Abstrak

10/10/2019 Cetak Koreksi Abstrak

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA**

Alamat: Jl. Colombo no.1 Karangmalang 55281, telp: 0274-55083, fax: 0274-520326
Laman: pps.uny.ac.id, email: pps@uny.ac.id

FORMULIR KOREKSI ABSTRAK TESIS MAHASISWA

Nama	: DWI LESTARI
Jurusan/Angkatan	: Pendidikan Sains (S2) / 2017
Judul Tesis	: Pengembangan E-Module IPA Berbasis Inkuiri untuk Memfasilitasi Keterampilan Proses Sains dan ICT Literacy
Tanggal diserahkan	: 6 November 2019
Tanggal selesai	: 08/11/2019

Mahasiswa ybs Korektor


Dwi Lestari 
.....

Buku Petunjuk Penggunaan
***E-Module* IPA Berbasis Inkuiri**



2019

BUKU PANDUAN PENGGUNAAN
ELECTRONIC
MODULE IPA
BERBASIS INKUIRI

Getaran, Gelombang, & Bunyi dalam
Kehidupan Sehari-hari

Dwi Lestari, S. Pd
Prof. Dr. Zuhdan Kun Prasetyo, M. Ed

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
DAFTAR ISI.....	ii
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. BATASAN MASALAH	2
C. TUJUAN	2
D. GETARAN, GELOMBANG, & BUNYI	2
E. BAGIAN DALAM <i>E-MODULE</i> IPA	3
F. PETUNJUK PENGGUNAAN <i>E-MODULE</i> IPA	13
G. SIMPULAN DAN SARAN	15

A. Latar Belakang

Kebutuhan terhadap perangkat digital dan jaringan internet dalam dunia pendidikan telah menjadi kebutuhan primer. Hal tersebut dikarenakan teknologi digital di era abad 21 telah digunakan secara luas, hampir mencakup semua bidang, termasuk bidang pendidikan. Sinergi yang tepat antara keterampilan dengan ketersediaan prasarana dalam era digital menjadi tantangan dan kebutuhan bagi dunia pendidikan yang harus siap dihadapi. Tenaga pendidik dan peserta didik harus dibekali dengan keterampilan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang ada secara baik.

Cara paling efektif dalam membekali peserta didik dengan keterampilan TIK adalah aplikasi pemanfaatan TIK sebagai sumber belajar secara langsung. Tren penggunaan *smartphone* di masyarakat memiliki peluang guna dimanfaatkan sebagai salah satu media digital untuk mengakses sumber belajar baik di sekolah maupun di rumah.

Sumber belajar yang dapat diakses melalui *smartphone* memiliki kelebihan yang perlu untuk dipertimbangkan oleh praktisi pendidikan di Indonesia. Pertama, *smartphone* banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sehingga sumber belajar yang dapat diakses secara *online* menggunakan perangkat ini akan mudah untuk didistribusikan. Kedua, sumber belajar *online* dapat terus dikembangkan sehingga menarik minat peserta didik. Ketiga, sumber belajar *online* dapat diakses secara gratis oleh peserta didik sehingga tidak akan menyulitkan peserta didik dalam belajar secara mandiri, baik di sekolah maupun di rumah.

Sumber belajar dalam bentuk elektronik dan *online* dapat memfasilitasi hampir semua jenjang pendidikan dan mata pelajaran di sekolah. Peserta didik pada jenjang sekolah menengah pertama (SMP) merupakan pengguna yang potensial untuk belajar dengan memanfaatkan sumber belajar elektronik dan *online*, salah satunya pada konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari. Konsep tersebut merupakan materi IPA kelas VIII semester genap. Sumber belajar dalam bentuk elektronik dan dapat diakses secara *online* yang dikembangkan dengan materi tersebut diharapkan dapat membantu peserta didik untuk lebih memahami tentang konsep-konsep getaran, gelombang, bunyi,

mekanisme pendengaran makhluk hidup, dan aplikasi getaran gelombang dalam teknologi.

B. Batasan Masalah

Produk yang dikembangkan berupa *e-module* IPA menggunakan *Moodle* yang diakses secara *online*. *E-module* dikembangkan sebagai sumber pembelajaran untuk materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari kelas VIII SMP semester genap. Materi disampaikan dalam lima bagian kegiatan belajar, yang terdiri dari ‘Kegiatan Belajar 1: Getaran’, ‘Kegiatan Belajar 2: Gelombang’, ‘Kegiatan Belajar 3: Bunyi’, ‘Kegiatan Belajar 4: Mekanisme Mendengar pada Manusia dan Hewan’, dan ‘Kegiatan Belajar 5: Aplikasi Getaran dan Gelombang dalam Teknologi’. *E-module* IPA berbasis inkuiri memuat kegiatan belajar, rangkuman materi, informasi sumber belajar lain, identitas pengembang, dan daftar pustaka. Kegiatan Belajar yang terdapat di dalam *e-module* IPA berisi informasi terkait tujuan pembelajaran, kegiatan penyelidikan inkuiri, materi pembelajaran, dan soal-soal evaluasi.

C. Tujuan

Tujuan dari pembuatan *e-module* IPA berbasis inkuiri ini adalah untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari dengan cara penyajian yang menarik bagi peserta didik SMP yaitu dalam bentuk elektronik yang dapat diakses melalui *smartphone*. *E-module* IPA berbasis inkuiri dilengkapi dengan simulasi getaran dan beberapa video tentang bunyi dan mekanisme pendengaran pada telinga manusia.

D. Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari


Getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari merupakan materi pokok pada mata pelajaran IPA kelas VIII semester genap. Getaran, gelombang, dan bunyi tercakup dalam kompetensi dasar 3.11 yaitu menganalisis konsep getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem pendengaran manusia dan sistem sonar pada hewan. Konsep yang terdapat di dalam materi tersebut adalah getaran, gelombang, bunyi, mekanisme

pendengaran pada makhluk hidup, dan aplikasi getaran gelombang dalam teknologi.

E. Bagian di dalam E-Module IPA berbasis Inkuiri

E-module IPA berbasis inkuiri memiliki beberapa bagian yang perlu untuk dipahami oleh pengguna (peserta didik). Penjelasan setiap bagian di dalam *e-module* IPA berbasis inkuiri tersaji dalam tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Bagian dalam *e-module* IPA berbasis inkuiri

No	Bagian dalam <i>e-module</i> IPA	Keterangan
1		<p>Halaman awal (<i>site home</i>) yang memuat:</p> <ol style="list-style-type: none"> logo Universitas Negeri Yogyakarta, keterangan materi ‘Getaran, Gelombang, dan Bunyi’, menu (kegiatan belajar, rangkuman, daftar pustaka, sumber belajar lain, petunjuk penggunaan, dan identitas pengembang). <i>log in</i>, untuk masuk ke dalam <i>e-module</i> IPA, dan Informasi tentang <i>e-module</i> IPA berbasis inkuiri

2

The screenshot shows the mymodule ONLINE dashboard. At the top, there is a navigation bar with 'Dashboard', 'Kursus Yang Saya ikuti', and 'My bookmarks'. Below this, a breadcrumb trail reads 'Rumah saya > Kursus Yang Saya ikuti > Getaran, Gelombang, dan Bunyi'. A menu bar contains icons for 'Beranda situs', 'Kalender', 'Badges', 'Materi Kursus yang sudah tersedia', and 'Course dashboard'. The main content area is titled 'Your progress' and features a section for 'Kegiatan Belajar 1 - Getaran'. Under this section, there are sub-sections for 'Indikator' (3.11.1 and 3.11.2), 'Tujuan Pembelajaran' (two objectives), and a list of activities: 'Ayo Kita Mengamati Sekeliling!', 'Aku Ingin Menyelidiki: Getaran!', 'Penyelidikan', and 'Ayo Kita Pelajari!'. Each activity has a corresponding checkbox to its right.

Bagian Kegiatan Belajar:

- a. Indikator Pencapaian,
- b. Tujuan Pembelajaran,
- c. Kegiatan ‘Ayo mengamati sekeliling!’
- d. Kegiatan ‘Aku ingin menyelidiki!’
- e. Kegiatan ‘Ayo kita pelajari!’
- f. Kegiatan ‘Ayo kita kerjakan!’

Ayo Kita Mengamati Sekeliling!

Jenis Alat Musik Pukul



sumber: senbudayaku.com

Gambar 3.1 Berbagai peralatan musik

Masih ingatkah kalian dengan pengamatan senar gitar yang dipetik pada bagian Kegiatan Belajar 11 Berasaskan pengamatan kalian, senar gitar yang dipetik akan bergetar, bukan? Perhatikan gambar 3.1 di atas, apakah alat-alat musik tersebut berbunyi karena adanya getaran juga? Ayo belajar lebih lanjut dengan mengklik: **Mencoba kuis sekarang!**

Grading method: Nilai Tertinggi

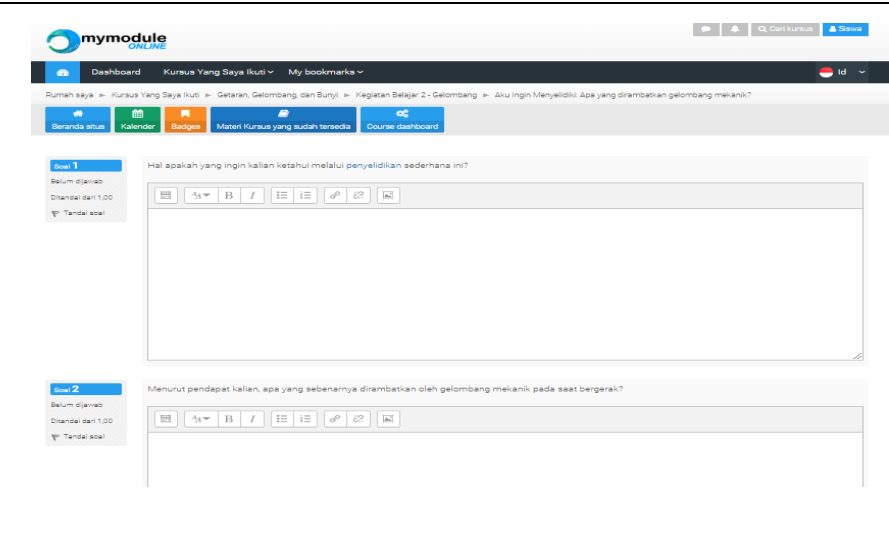
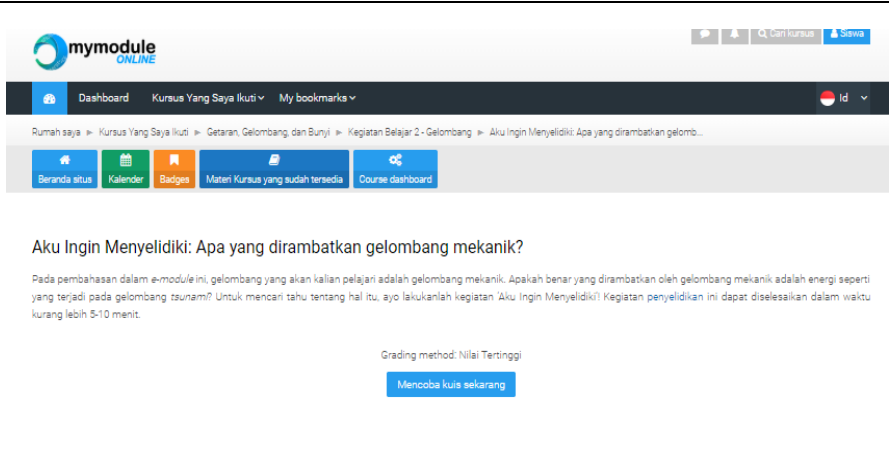
[Mencoba kuis sekarang!](#)

3

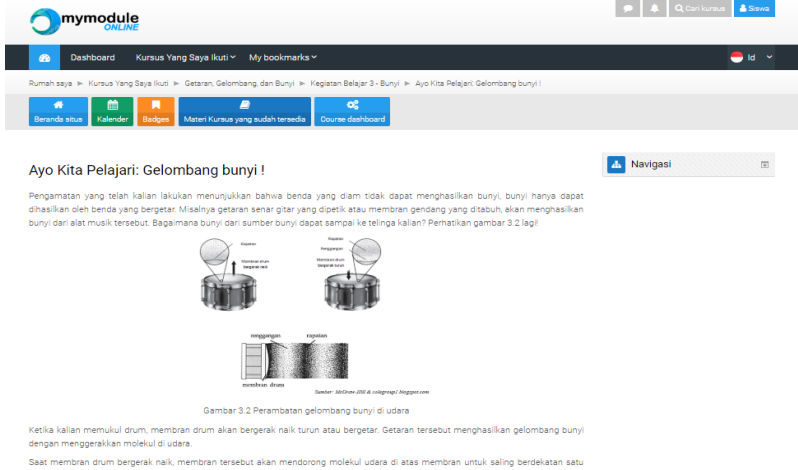
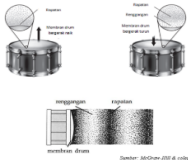
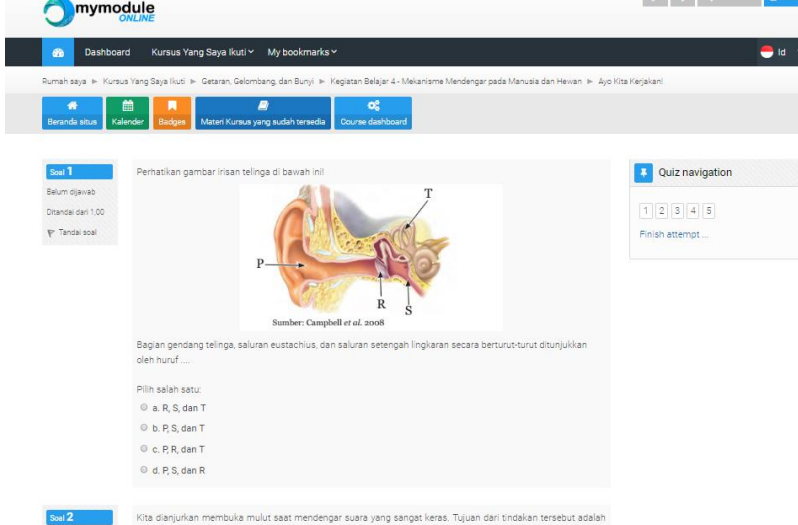
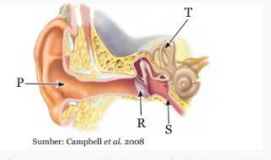
A screenshot of the 'mymodule' online learning platform. The interface shows a navigation menu at the top with 'Dashboard', 'Kuis yang Saya ikuti', and 'My bookmarks'. Below the menu, there are several icons for 'Beranda siswa', 'Kalender', 'Soal', 'Materi Kuis yang sudah terjawab', and 'Course dashboard'. The main content area displays a quiz question: 'Apakah getaran pada senar gitar yang menimbulkan bunyi gitar yang dapat kalian dengar?'. Below the question is a large text input field for the answer. The question is labeled 'Soal 1' and 'Belum dijawab'. At the bottom of the screenshot, another question is partially visible: 'Perhatikan beberapa peralatan musik pada gambar 3.1! Terdapat drum, gong, rebana, dan bongo. Pernahkah kalian memainkan salah satu atau beberapa dari peralatan musik di atas? Bagaimana cara kalian memainkan alat musik tersebut?'. This question is labeled 'Soal 2' and 'Belum dijawab'.


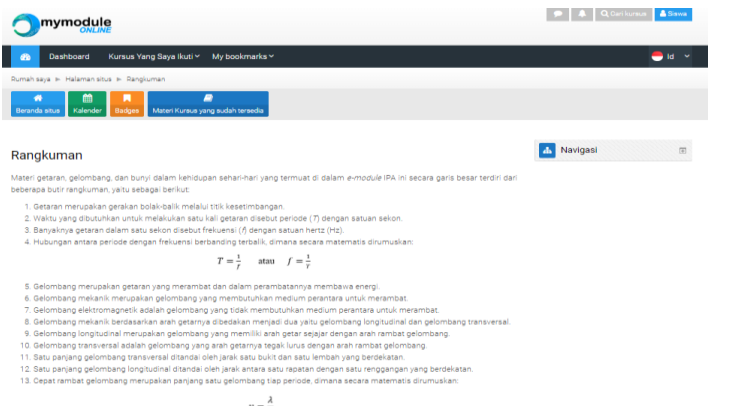
Tampilan yang muncul ketika sub-menu 'Ayo Kita Mengamati Sekeliling!' dibuka. Terdapat kolom yang dapat diisi peserta didik untuk menuliskan hasil pengamatan mereka.

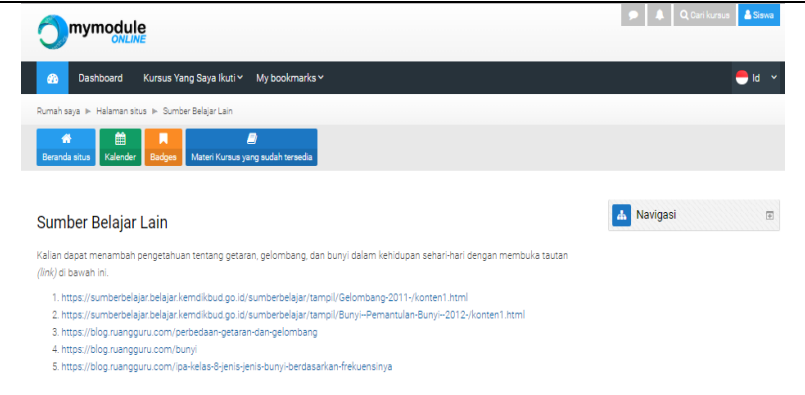
4

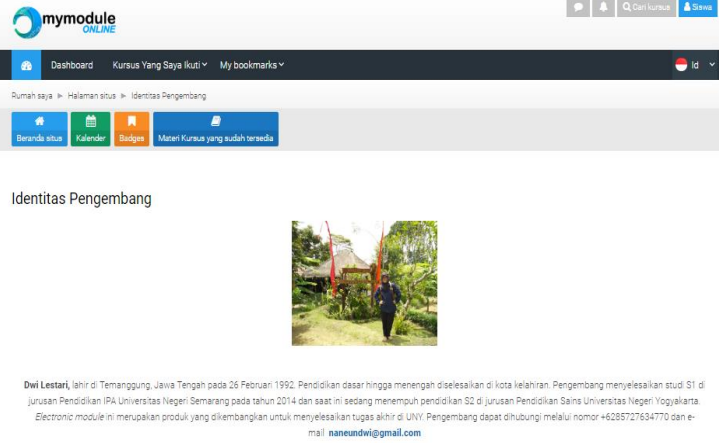
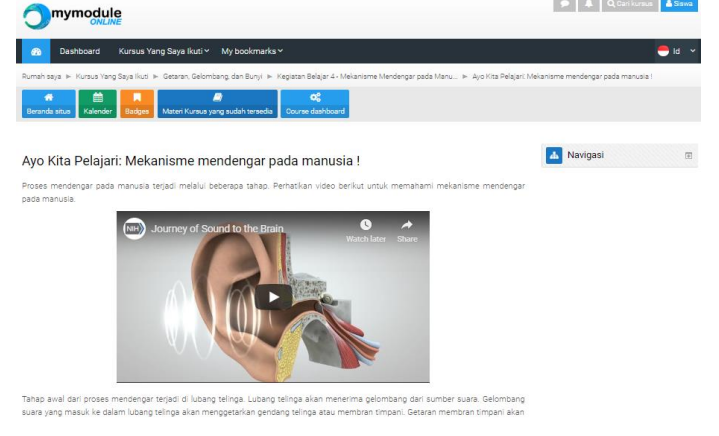


Tampilan yang muncul ketika sub-menu ‘Aku Ingin Menyelidiki!’ dibuka. Terdapat kolom yang dapat diisi peserta didik untuk menuliskan hasil penyelidikan mereka.

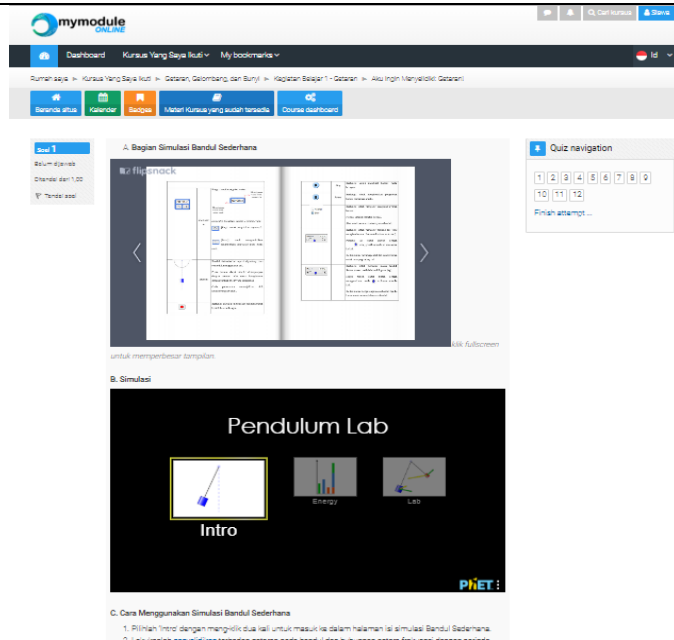
5	 <p>mymodule ONLINE</p> <p>Dashboard Kursus Yang Saya ikuti My bookmarks</p> <p>Rumah saya > Kursus Yang Saya ikuti > Getaran, Gelombang dan Bunyi > Kegiatan Belajar 3- Bunyi > Ayo Kita Pelajari: Gelombang bunyi !</p> <p>Beranda situs Kalender Badges Materi Kursus yang sudah tersedia Course dashboard</p> <p>Ayo Kita Pelajari: Gelombang bunyi ! Navigasi</p> <p>Pengamatan yang telah kalian lakukan menunjukkan bahwa benda yang diam tidak dapat menghasilkan bunyi, bunyi hanya dapat dihasilkan oleh benda yang bergetar. Misalnya getaran senar gitar yang dipetik atau membran gendang yang ditabuh, akan menghasilkan bunyi dan alat musik tersebut. Bagaimana bunyi dari sumber bunyi dapat sampai ke telinga kalian? Perhatikan gambar 3.2 lagi!</p>  <p>Gambar 3.2 Perambatan gelombang bunyi di udara</p> <p>Ketika kalian memukul drum, membran drum akan bergerak naik turun atau bergetar. Getaran tersebut menghasilkan gelombang bunyi dengan menggerakkan molekul di udara.</p> <p>Saat membran drum bergerak naik, membran tersebut akan mendorong molekul udara di atas membran untuk saling berdebetan satu sama lain. Area di mana molekul saling berdebetan satu sama lain disebut dengan rapatan. Ketika membran drum bergerak turun</p>	<p>Tampilan yang muncul ketika sub-menu ‘Ayo Kita Pelajari!’ dibuka. Terdapat uraian materi yang dapat dipelajari peserta didik untuk menambah pemahaman mereka tentang materi yang telah dipelajari melalui kegiatan penyelidikan.</p>
6	 <p>mymodule ONLINE</p> <p>Dashboard Kursus Yang Saya ikuti My bookmarks</p> <p>Rumah saya > Kursus Yang Saya ikuti > Getaran, Gelombang dan Bunyi > Kegiatan Belajar 4- Mekanisme Mendengar pada Manusia dan Hewan > Ayo Kita Kerjakan!</p> <p>Beranda situs Kalender Badges Materi Kursus yang sudah tersedia Course dashboard</p> <p>Soal 1 Belum dijawab Ditandai dari 1,00 Tandai soal</p> <p>Perhatikan gambar insang telinga di bawah ini!</p>  <p>Sumber: Campbell et al. 2008</p> <p>Bagian gendang telinga, saluran eustachius, dan saluran setengah lingkaran secara berturut-turut ditunjukkan oleh huruf ...</p> <p>Pilih salah satu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> a. R, S, dan T <input type="radio"/> b. P, S, dan T <input type="radio"/> c. P, R, dan T <input type="radio"/> d. P, S, dan R <p>Soal 2 Kita dianjurkan membuka mulut saat mendengar suara yang sangat keras. Tujuan dari tindakan tersebut adalah</p> <p>Quiz navigation 1 2 3 4 5 Finish attempt...</p>	<p>Tampilan yang muncul ketika sub-menu ‘Ayo Kita Kerjakan!’ dibuka. Terdapat soal-soal evaluasi yang dapat menguji pemahaman peserta didik tentang konsep yang telah dipelajari. Pada setiap kegiatan belajar terdapat lima soal evaluasi berupa soal pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban.</p>

	 <p>Petunjuk Penggunaan E-Module IPA Berbasis Inkuiri</p> <p>E-module IPA berbasis inkuiri dapat diakses melalui smartphone ataupun laptop dengan alamat website mymodule.online. E-Module ini dapat kamu gunakan dengan petunjuk penggunaan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan login dengan memasukkan username dan password yang telah kamu dapat dari guru. Kamu dapat mengakses materi pembelajaran di dalam e-module IPA ini ketika telah berhasil melakukan login. 2. Memilih materi pembelajaran yang ada di dalam e-module IPA berbasis inkuiri sesuai bimbingan guru. 3. Mengajukan pertanyaan kepada guru apabila kamu menemui kesulitan selama belajar menggunakan e-module IPA berbasis inkuiri. 4. Membaca setiap petunjuk kegiatan dengan seksama. 5. Menggunakan e-module IPA berbasis inkuiri secara bertanggung jawab. <p>Selamat belajar tentang Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari!</p>	<p>Tampilan yang muncul ketika menu ‘Petunjuk Penggunaan’ dibuka. Terdapat beberapa arahan yang perlu dilakukan peserta didik dalam menggunakan <i>e-module</i> IPA.</p>
7	 <p>Rangkuman</p> <p>Materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari yang termuat di dalam e-module IPA ini secara garis besar terdiri dari beberapa butir rangkuman, yaitu sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Getaran merupakan gerakan bolak-balik melalui titik kesetimbangan. 2. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu kali getaran disebut periode (T) dengan satuan sekon. 3. Banyaknya getaran dalam satu sekon disebut frekuensi (f) dengan satuan hertz (Hz). 4. Hubungan antara periode dengan frekuensi berbanding terbalik, dimana secara matematis dirumuskan: $T = \frac{1}{f} \text{ atau } f = \frac{1}{T}$ 5. Gelombang merupakan getaran yang merambat dan dalam perambatannya membawa energi. 6. Gelombang mekanik merupakan gelombang yang membutuhkan medium perantara untuk merambat. 7. Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang tidak membutuhkan medium perantara untuk merambat. 8. Gelombang mekanik berdasarkan arah getarnya dibedakan menjadi dua yaitu gelombang longitudinal dan gelombang transversal. 9. Gelombang longitudinal merupakan gelombang yang memiliki arah getar sejajar dengan arah rambat gelombang. 10. Gelombang transversal adalah gelombang yang arah getarnya tegak lurus dengan arah rambat gelombang. 11. Satu panjang gelombang transversal ditandai oleh jarak satu bukit dan satu lembah yang berdekatan. 12. Satu panjang gelombang longitudinal ditandai oleh jarak antara satu rapatan dengan satu renggangan yang berdekatan. 13. Cepat rambat gelombang merupakan panjang satu gelombang tiap periode, dimana secara matematis dirumuskan: $v = \frac{\lambda}{T}$ 	<p>Tampilan yang muncul ketika menu ‘Rangkuman’ dibuka. Tersaji rangkuman materi dalam bentuk poin-poin sehingga memudahkan peserta didik untuk mengetahui keseluruhan konsep yang dipelajari.</p>

8	 <p>The screenshot shows the 'Daftar Pustaka' (Bibliography) page on the mymodule ONLINE platform. The page lists several references under the heading 'Daftar Pustaka'. The references include books and websites. The website section lists 'www.alookter.com' accessed on 28 February 2019 and 'www.digital-meter-indonesia.com' accessed on 19 Maret 2019.</p>	<p>Tampilan yang muncul ketika menu ‘Daftar Pustaka’ dibuka. Terdapat sumber referensi dalam penyusunan <i>e-module</i> yang terdiri dari buku dan <i>website</i>.</p>
9	 <p>The screenshot shows the 'Sumber Belajar Lain' (Other Learning Sources) page on the mymodule ONLINE platform. The page contains a list of five URLs for additional learning resources. The text above the list states: 'Kalian dapat menambah pengetahuan tentang getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari dengan membuka tautan (link) di bawah ini.'</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/Gelombang-2011/-konten1.html 2. https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/Bunyi-Pemantulan-Bunyi-2012/-konten1.html 3. https://blog.ruangguru.com/perbedaan-getaran-dan-gelombang 4. https://blog.ruangguru.com/bunyi/ 5. https://blog.ruangguru.com/pa-kelas-8-jenis-jenis-bunyi-berdasarkan-frekuensinya 	<p>Tampilan yang muncul ketika menu ‘Sumber Belajar Lain’ dibuka. Terdapat sumber referensi dari berbagai alamat situs yang dapat diakses peserta didik secara mandiri.</p>

<p>10</p>		<p>Tampilan yang muncul ketika menu ‘Identitas Pengembang’ dibuka. Terdapat informasi terkait pengembang <i>e-module</i> IPA.</p>
<p>11</p>		<p>Tampilan media video sebagai pendukung penyampaian materi di dalam <i>e-module</i> IPA.</p>

12

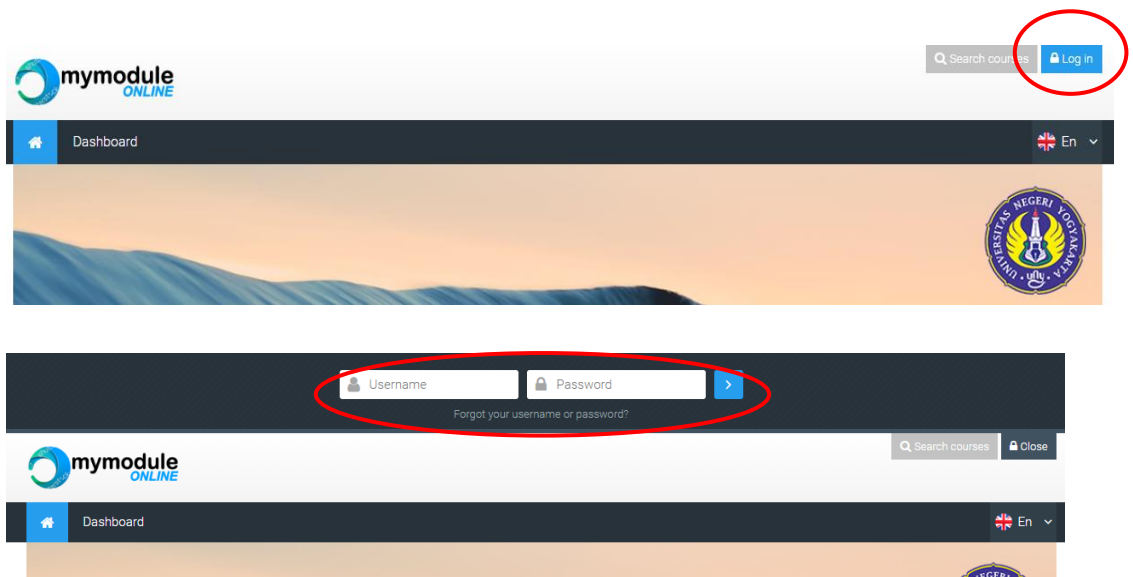


Tampilan media simulasi sebagai pendukung penyampaian materi di dalam *e-module* IPA.

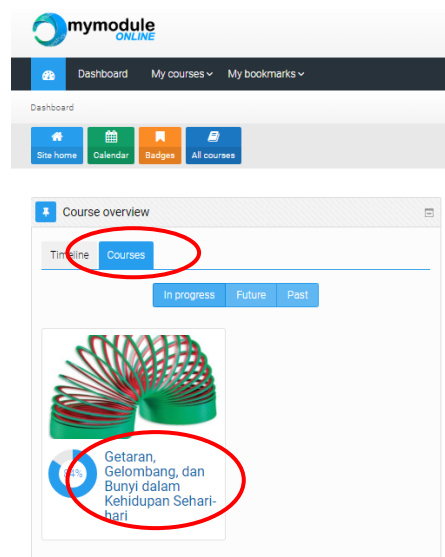
F. Petunjuk Penggunaan E-Module IPA berbasis Inkuiri

E-module IPA berbasis inkuiri dapat digunakan dengan mengikuti petunjuk penggunaan berikut ini.

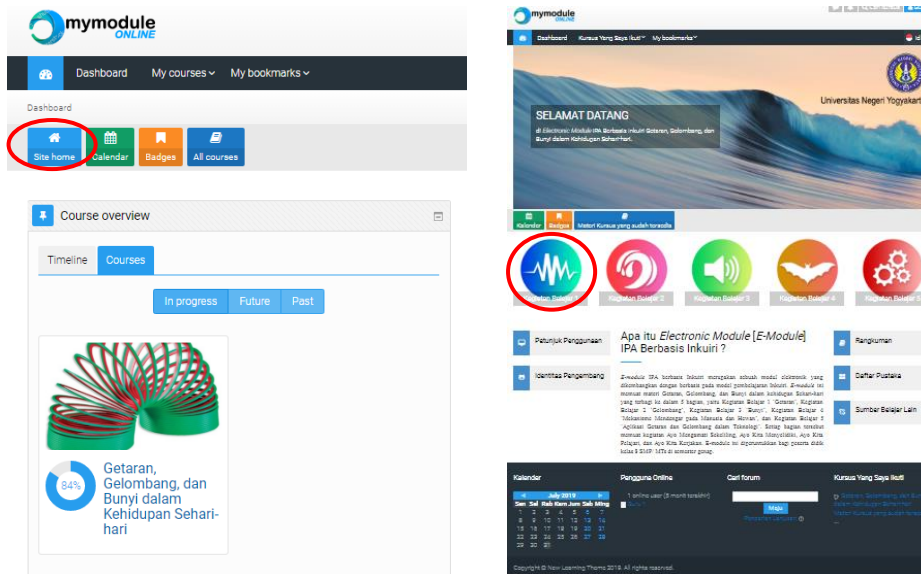
1. Buka website *e-module* IPA berbasis inkuiri melalui alamat, <https://mymodule.online/>
2. Masuk sebagai peserta didik dengan mengklik pada bagian *log in*. Tuliskan *username* sesuai nomor urut peserta didik, misal siswa33. Tuliskan *password* Siswa@123.



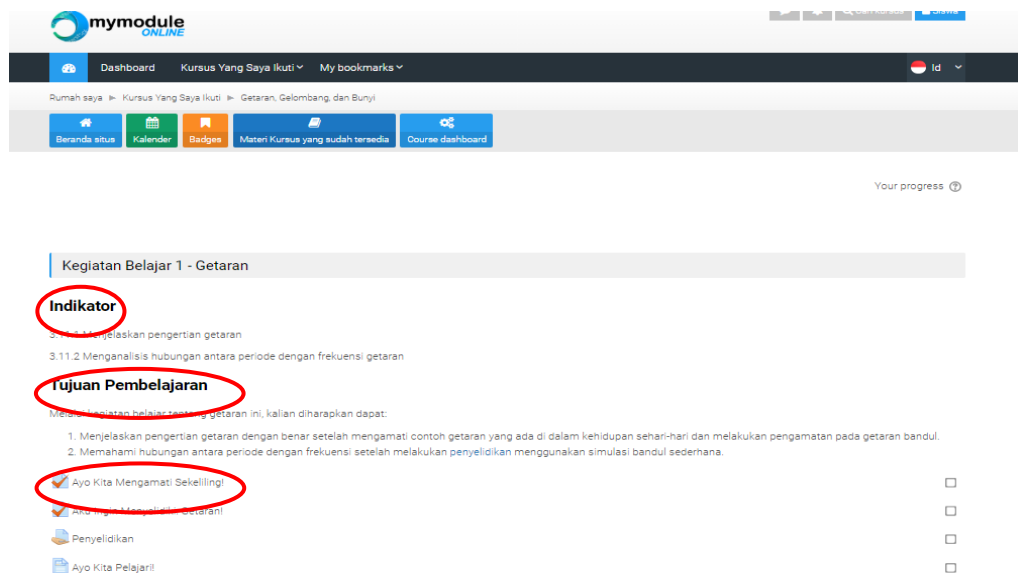
3. Pilih kegiatan belajar yang akan diikuti dengan mengklik *courses*, kemudian pilihlah materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari



4. Untuk memulai ‘Kegiatan Belajar’, dapat pula kembali ke *site home* dan langsung klik pada ‘Kegiatan Belajar’ yang ingin dipelajari.



5. Bacalah Indikator pencapaian dan tujuan pembelajaran pada setiap ‘Kegiatan Belajar’. Pilih sub-menu pada Kegiatan Belajar untuk mulai belajar tentang getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari.



6. *E-module* IPA dapat diakses dengan menampilkan bagian tampilan seperti pada penjelasan di dalam poin E.

7. Ikuti setiap bagian dalam Kegiatan Belajar 1 hingga Kegiatan Belajar 5.

G. Simpulan dan Saran

Penyampaian materi getaran, gelombang, dan bunyi dapat didukung dengan menggunakan sumber belajar tambahan seperti *e-module* IPA berbasis inkuiri. Penggunaan modul dalam bentuk elektronik memiliki tampilan yang lebih menarik karena dapat dibuka menggunakan *smartphone*, serta didukung dengan video dan simulasi sehingga lebih memperjelas konsep yang dipelajari. Tautan ke sumber belajar lain juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menambah pengetahuan mereka secara mandiri.

Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan untuk memperbaiki desain tampilan sehingga lebih menarik dan dinamis. Materi yang disajikan di dalam *e-module* juga dapat lebih beragam. *E-module* IPA yang dikembangkan menggunakan *Moodle* memungkinkan pengembang untuk memasukkan materi SMP dari kelas 7 hingga 9.

Printout
***E-Module* IPA berbasis Inkuiri**

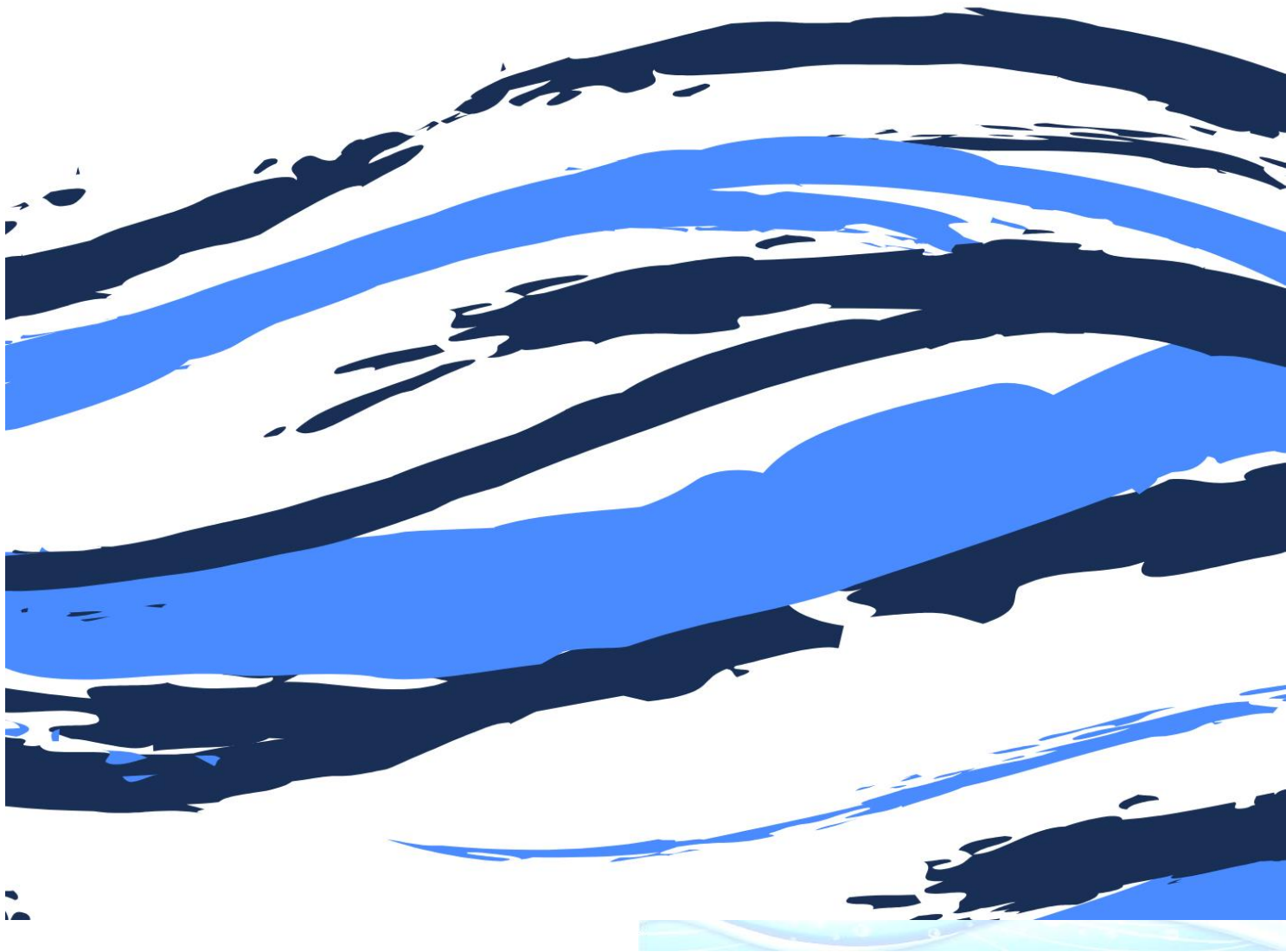


UNTUK KELAS 8 SMP/MTS

E-MODULE IPA BERBASIS INKUIRI

GETARAN, GELOMBANG, & BUNYI DALAM
KEHIDUPAN SEHARI-HARI

DWI LESTARI
ZUHDAN KUN PRASETYO





UNTUK KELAS 8 SMP/MTS

E-MODULE IPA BERBASIS INKUIRI

GETARAN, GELOMBANG, & BUNYI DALAM
KEHIDUPAN SEHARI-HARI

DWI LESTARI
ZUHDAN KUN PRASETYO



APA ITU *E-MODULE* IPA BERBASIS INKUIRI?

E-module IPA berbasis inkuiri merupakan sebuah modul elektronik yang dikembangkan dengan berbasis pada model pembelajaran inkuiri. *E-module* ini memuat materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari yang terbagi ke dalam 5 bagian, yaitu ‘Kegiatan Belajar 1’ tentang getaran, ‘Kegiatan Belajar 2’ tentang gelombang, ‘Kegiatan Belajar 3’ tentang bunyi, ‘Kegiatan Belajar 4’ tentang mekanisme mendengar pada makhluk hidup, dan ‘Kegiatan Belajar 5’ tentang aplikasi getaran dan gelombang dalam teknologi. Pada setiap bagian tersebut memuat kegiatan ‘Ayo Mengamati Sekeliling’, ‘Ayo Kita Menyelidiki’, ‘Ayo Kita Pelajari’, dan ‘Ayo Kita Kerjakan’. *E-module* ini diperuntukkan bagi peserta didik kelas 8 SMP/ MTs di semester genap.



PETUNJUK PENGGUNAAN *E-MODULE* IPA BERBASIS INKUIRI

E-module IPA berbasis inkuiri dapat diakses melalui *smartphone* maupun laptop dengan alamat *website* **mymodule.online**. *E-module* ini dapat kamu gunakan dengan petunjuk penggunaan sebagai berikut.

1. Melakukan *log in* dengan memasukkan *username* dan *password* yang telah kamu dapatkan dari guru. Kamu dapat mengakses materi pembelajaran di dalam *e-module* IPA ini ketika telah berhasil melakukan *log in*.
2. Memilih materi pembelajaran yang ada di dalam *e-module* IPA berbasis inkuiri sesuai bimbingan guru.
3. Mengajukan pertanyaan kepada guru apabila kamu menemukan kesulitan selama belajar menggunakan *e-module* IPA berbasis inkuiri.
4. Membaca setiap petunjuk kegiatan dengan seksama.
5. Menggunakan *e-module* IPA berbasis inkuiri secara bertanggung jawab.

Selamat belajar tentang Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari!



DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM.....	ii
APA ITU <i>E-MODULE</i> IPA BERBASIS INKUIRI?	iii
PENTUNJUK PENGGUNAAN E-MODULE IPA BERBASIS INKUIRI	iv
DAFTAR ISI.....	v
KEGIATAN BELAJAR 1 GETARAN	1
KEGIATAN BELAJAR 2 GELOMBANG	14
KEGIATAN BELAJAR 3 BUNYI.....	30
KEGIATAN BELAJAR 4 MEKANISME MENDENGAR PADA MANUSIA DAN HEWAN	49
KEGIATAN BELAJAR 5 APLIKASI GETARAN DAN GELOMBANG DALAM TEKNOLOGI	63
RANGKUMAN	72
KUNCI JAWABAN	74
DAFTAR PUSTAKA	75
SUMBER BELAJAR LAIN	76
IDENTITAS PENGEMBANG	77



KEGIATAN BELAJAR 1

GETARAN

Indikator

- 3.11.1 Menjelaskan pengertian getaran
- 3.11.2 Menganalisis hubungan antara periode dengan frekuensi getaran

Tujuan Pembelajaran

Kamu diharapkan dapat:

1. Menjelaskan pengertian getaran dengan benar setelah mengamati contoh getaran yang ada di dalam kehidupan sehari-hari dan melakukan pengamatan pada getaran bandul.
2. Memahami hubungan antara periode dengan frekuensi setelah melakukan penyelidikan bandul sederhana.



Ayo Kita Mengamati Sekeliling!



Sumber: www.youtube.com/user/CordobaGuitars

Gambar 1.1 Orang memainkan alat musik gitar

Apakah kamu pernah melihat orang bermain gitar atau bahkan memainkan alat musik tersebut? Berdasarkan pengamatan dari pengalamanmu, apa yang kamu rasakan ketika tanganmu menyentuh senar gitar yang dipetik?

Petikan pada senar gitar merupakan sebuah gangguan sehingga senar gitar dapat bergetar. Berdasarkan pengamatanmu, bagaimana pergerakan senar gitar yang sedang bergetar?

Berdasarkan hasil pengamatanmu, ungkapkanlah pendapatmu tentang 'getaran'?

Coba kamu sebutkan 3 contoh peristiwa getaran di sekelilingmu!



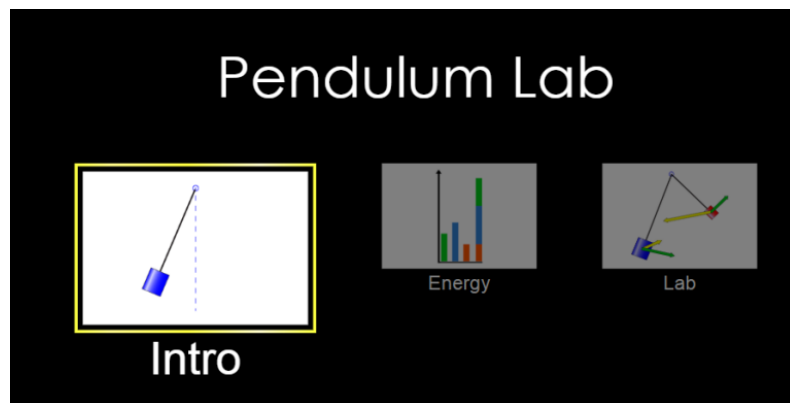
Berdasarkan contoh yang telah kamu sebutkan, apakah menurutmu peristiwa getaran memberikan manfaat dalam kehidupanmu sehari-hari? Jelaskan!

Petunjuk Penggunaan Simulasi Bandul Sederhana

Kamu pasti menyadari bahwa peristiwa getaran dapat dijumpai setiap hari dan memberikan manfaat dalam kehidupanmu. Apakah kamu tertarik untuk lebih memahami tentang getaran? Ayo lakukanlah kegiatan ‘Aku Ingin Menyelidiki’ menggunakan simulasi bandul sederhana di dalam *e-module* ini. Sebelum melakukan penyelidikan, pahami terlebih dahulu simulasi bandul yang akan kamu gunakan.

A. Bagian Simulasi Bandul Sederhana

Halaman *Home/ Depan*



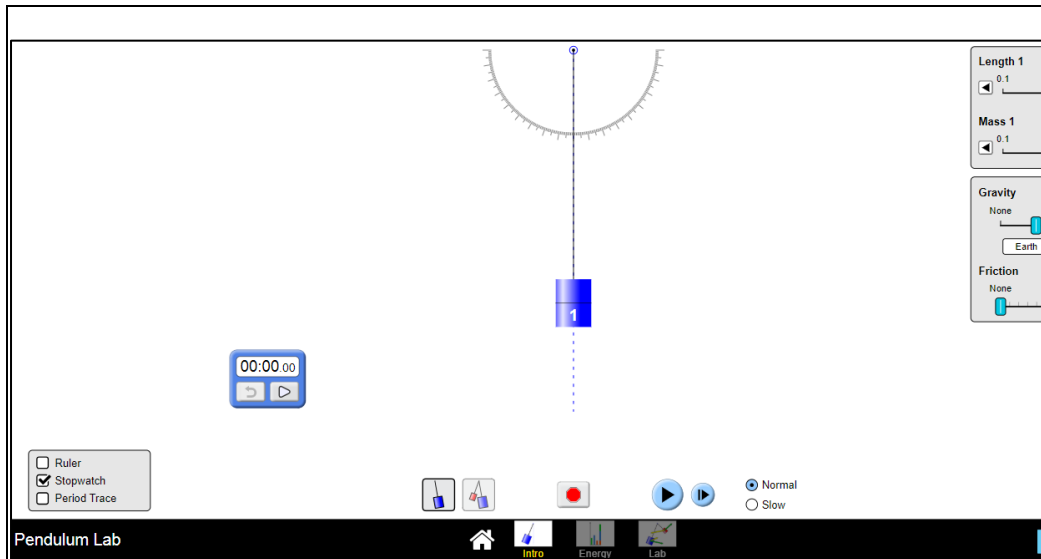
Halaman depan dari Pendulum Lab terdiri dari 3 bagian yaitu:

1. intro,
2. energi, dan
3. lab

Pada penyelidikan ini yang akan kamu gunakan adalah bagian ‘**Intro**’.

Halaman Isi




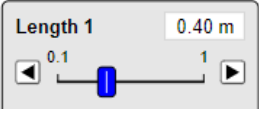

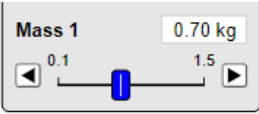





Halaman isi merupakan ruang kerja di dalam simulasi Bandul Sederhana. Kamu dapat melakukan penyelidikan tentang getaran bandul dengan bantuan fasilitas yang terdapat di dalam simulasi. Fasilitas tersebut antara lain:

	<p><i>Stopwatch</i></p>	<p>Fungsi: untuk mengukur waktu</p> <p>Menunjukkan waktu dalam satuan menit ← Menunjukkan waktu dalam satuan detik</p> <p><i>Stopwatch</i> dilengkapi dengan 2 tombol, yaitu:</p> <p> [Play] : untuk menyalakan <i>stopwatch</i></p> <p> [Reset]: untuk mengembalikan penghitungan <i>stopwatch</i> pada posisi awal.</p>
	<p>Bandul</p>	<p>Bandul disimulasikan seperti digantung pada suatu titik menggunakan tali. Posisi bandul dapat ditarik/ disimpangkan dengan besaran sudut sesuai keinginanmu dengan bantuan busur yang disediakan. Garis putus-putus menunjukkan titik kesetimbangan bandul.</p>



		Berfungsi untuk memposisikan bandul kembali ke titik kesetimbangan.
	<i>Play</i>	Berfungsi untuk membuat bandul mulai berayun
	<i>Pause</i>	Berfungsi untuk menghentikan pergerakan bandul sementara waktu.
<input type="radio"/> Normal <input checked="" type="radio"/> Slow		Berfungsi untuk mengatur kecepatan ayunan bandul. Normal untuk kecepatan normal. Slow untuk memperlambat ayunan bandul.
		Berfungsi untuk mengatur panjang tali yang mengikat bandul. Satuan tali dalam meter (m). Panjang tali dapat diubah dengan menggerakkan tanda  ke kanan atau ke kiri. Ke kiri untuk memperpendek tali dan ke kanan untuk memperpanjang tali.
		Berfungsi untuk mengatur massa bandul. Satuan massa bandul dalam kilogram (kg). Massa bandul dapat diubah dengan menggerakkan tanda  ke kanan atau ke kiri. Ke kiri untuk mengurangi massa bandul dan ke kanan untuk menambah massa bandul.

B. Cara Menggunakan Simulasi Bandul Sederhana

1. Kliklah pada tautan berikut untuk masuk ke dalam halaman depan simulasi Bandul Sederhana.
https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab_en.html
2. Pilihlah 'Intro' dengan meng-klik dua kali untuk masuk ke dalam halaman isi simulasi Bandul Sederhana.
3. Lakukanlah penyelidikan terhadap getaran pada bandul dan hubungan



antara frekuensi dengan periode sesuai petunjuk dalam kegiatan ‘**Aku Ingin Menyelidiki**’.

- Ubahlah faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pergerakan bandul sederhana (misalnya panjang tali) dengan mengubah pada fasilitas simulasi yang telah ditunjukkan pada bagian A.

Aku Ingin Menyelidiki: Getaran!

Hal apakah yang ingin kamu ketahui melalui penyelidikan ini?

Tuliskanlah hal yang kamu pahami tentang getaran sebelum melakukan penyelidikan ini!

Tuliskanlah rencana sederhana yang akan kamu lakukan untuk menyelidiki getaran pada bandul?

Berdasarkan pengamatanmu, pada posisi manakah bandul berada di kedudukan

Apabila bandul diberi simpangan dengan cara ditarik ke arah kiri (misalkan titik A), kemudian dilepaskan, bagaimana pergerakan bandul tersebut? Apakah bandul akan melewati titik kesetimbangan (misalkan titik O)?

Apabila bandul diberi simpangan dengan cara ditarik ke arah kanan (misalkan titik B), kemudian dilepaskan, bagaimana pergerakan bandul tersebut? Apakah bandul akan melewati titik O?



Kapan bandul sederhana dapat dikatakan mengalami satu getaran?

Berdasarkan pengamatanmu, pergerakan bandul sederhana pasti membutuhkan waktu, apakah kamu tahu, apa istilah yang digunakan untuk menunjukkan besaran waktu yang diperlukan suatu benda dalam melakukan satu getaran? Tuliskan pula simbol untuk besaran waktu tersebut!

Berdasarkan pengamatanmu, pada getaran bandul sederhana, apakah dapat terjadi beberapa kali getaran dalam satu detik? apakah kamu tahu, apa istilah yang digunakan untuk menunjukkan peristiwa tersebut? Tuliskan pula simbolnya!

Ketika kamu memperhatikan pergerakan getaran sebuah bandul sederhana, apakah bandul sempat mencapai titik terjauhnya (simpangan terbesar) dari titik kesetimbangan? Tahukah kamu, disebut apakah simpangan terbesar dari titik kesetimbangan tersebut? Tuliskan pula simbolnya!

Apa yang dapat kamu simpulkan dari kegiatan penyelidikan yang telah kamu lakukan?

Apakah pemahamanmu tentang getaran telah bertambah? Tuliskan apa yang telah kamu pelajari melalui penyelidikan terhadap getaran bandul sederhana yang kamu lakukan!



Getaran!

Hal apakah yang ingin kamu ketahui melalui penyelidikan ini?

Bagaimana prediksimu terhadap hubungan antara periode dengan frekuensi getaran? Apakah ketika periode getaran besar, frekuensi getaran juga akan besar?

Untuk melakukan penyelidikan terhadap hubungan antara periode dengan frekuensi getaran, kamu dapat mengikuti rencana penyelidikan di bawah ini.

A. Cara Kerja

1. Bukalah simulasi Bandul Sederhana dengan meng-klik pada link berikut ini. https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab_en.html
2. Aturlah panjang tali bandul dengan ukuran 50 cm dan massa 1 kg.
3. Persiapkan *stopwatch*
4. Tariklah bandul dengan sudut simpangan sebesar 30° .
5. Klik tombol *play* untuk membuat bandul mulai berayun bersamaan dengan menghidupkan *stopwatch*.
6. Catatlah waktu yang diperlukan bandul untuk bergerak bolak-balik dengan jumlah getaran dan panjang tali seperti yang tercantum di dalam tabel hasil pengamatan!
7. Lakukan langkah 2 hingga 7 untuk mengukur waktu pergerakan bandul dengan panjang tali 100 cm, massa 1 kg, dan sudut simpangan 30° .
8. Lengkapilah tabel hasil pengamatan



B. Hasil Pengamatan

Tabel 1.1 Hasil Pengamatan Getaran Bandul

Panjang Tali (l)	Jumlah Getaran (n)	Waktu Getaran (t)	Waktu untuk 1 kali bergetar (T)	Jumlah getaran dalam 1 sekon (f)
50 cm	5			
	10			
	15			
	20			
100 cm	5			
	10			
	15			
	20			

C. Apa yang perlu kamu diskusikan?

1. Berapa waktu yang dibutuhkan untuk melakukan 1 getaran dengan panjang tali 50 cm?

Berapa waktu yang dibutuhkan untuk melakukan 1 getaran dengan panjang tali 100 cm?

2. Berapa jumlah getaran yang terjadi dalam satu sekon pada bandul dengan panjang tali 50 cm?

Berapa jumlah getaran yang terjadi dalam satu sekon pada bandul dengan panjang tali 100 cm?

3. Bagaimana kamu merumuskan 'periode' secara matematis?

$$T = \text{---}$$

Apakah satuan untuk periode?

4. Bagaimana kamu merumuskan 'frekuensi' secara matematis?

$$f = \text{---}$$

Apakah satuan untuk frekuensi?



5. Bagaimana hubungan antara periode dengan frekuensi berdasarkan data yang kamu miliki?

Apa yang dapat kamu simpulkan berdasarkan penyelidikan terhadap getaran bandul sederhana yang telah kamu lakukan? Apakah prediksimu terbukti?

Hal apa yang kamu pelajari melalui penyelidikan yang telah kamu lakukan?

Dalam penyelidikan sebelumnya kamu mengubah panjang tali untuk mengukur periode dan frekuensi getaran, apabila kamu diminta melakukan sebuah penyelidikan yang sama, variabel apa yang ingin kamu ubah?



Ayo Kita Pelajari!

Benda akan bergetar ketika diberi gangguan. Getaran memiliki salah satu ciri yaitu adanya amplitudo (A) atau simpangan terbesar. Benda yang bergetar ada yang dapat diamati secara kasat mata karena simpangan yang diberikan besar, namun ada pula yang tidak dapat dilihat karena simpangan yang diberikan sangat kecil, misalnya peristiwa bergetarnya molekul udara ketika dilalui gelombang bunyi.

Getaran merupakan gerakan bolak-balik secara teratur melalui titik kesetimbangan. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu getaran disebut periode (T) dengan satuan sekon atau detik. Jumlah getaran yang dapat terjadi dalam satu detik disebut frekuensi (f) dengan satuan Hertz (Hz).

Periode secara matematis dapat dirumuskan menjadi:

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

keterangan:

T = periode getaran (s)
 t = waktu terjadinya getaran (s)
 n = jumlah getaran

Frekuensi secara matematis dapat dirumuskan menjadi:

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

keterangan:

f = frekuensi getaran (Hz)
 t = waktu terjadinya getaran (s)
 n = jumlah getaran

Lalu, bagaimana hubungan antara periode dengan frekuensi? Kegiatan 'Aku Ingin Menyelidiki' yang telah kamu lakukan dapat menjelaskan bagaimana hubungan antara kedua besaran tersebut. Masih ingatkah kamu, apa yang kamu ubah dalam penyelidikan? Ya, kamu mengubah panjang tali yang digunakan. Panjang tali pada bandul berpengaruh terhadap periode getaran. Semakin panjang



tali, maka semakin besar periode getarannya dan semakin kecil frekuensinya. Hal tersebut menjelaskan bahwa besar periode berbanding terbalik dengan besar frekuensi. Hubungan antara periode dengan frekuensi secara matematis dapat ditulis:

$$T = \frac{1}{f} \quad \text{atau} \quad f = \frac{1}{T}$$

Contoh Soal

Sebuah ayunan sederhana bergetar sebanyak 60 kali dalam waktu 15 sekon.

Tentukan:

- Frekuensi ayunan, dan
- Periode ayunan

Penyelesaian:

Diketahui: $n = 60$ $t = 15 \text{ s}$

Ditanya: a. f ? b. T ?

Dijawab :

a. $f = \frac{n}{t} = \frac{60}{15} = 4 \text{ Hz}$

Jadi, frekuensi ayunan sederhana tersebut adalah 4 Hz.

b. $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ sekon}$

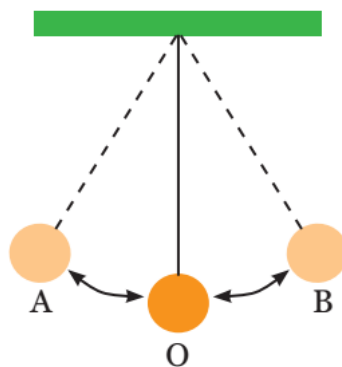
Jadi, periode ayunan sederhana tersebut adalah 0,25 sekon.



Ayo Kita Kerjakan!

Untuk menguji pemahamanmu tentang getaran yang telah kamu pelajari, kerjakanlah soal-soal di bawah ini!

1. Ria bersama temannya melakukan pengamatan terhadap gerak bandul sederhana. Pengamatan bandul sederhana yang mereka lakukan dapat digambarkan seperti pada gambar di bawah ini!



Apabila Ria dan temannya ingin menentukan satu periode getaran, maka mereka dapat menentukan pergerakan satu bandul tersebut dari titik

- a. A – O
 - b. A – O – B
 - c. A – O – B – O
 - d. A – O – B – O – A
2. Data pengamatan Rudi terhadap sebuah ayunan sederhana adalah sebagai berikut.

Banyaknya getaran	Waktu
80 kali	20 sekon

Frekuensi ayunan yang diamati oleh Rudi adalah

- a. 4 Hz
- b. 2,5 Hz



- c. 0,25 Hz
 - d. 0,4 Hz
3. Nabila melakukan suatu perhitungan frekuensi terhadap getaran pada sebuah bandul. Dia memperoleh hasil bahwa bandul bergetar dengan frekuensi sebesar 50 Hz. Periode getaran dari bandul tersebut sebesar
- a. 20 sekon
 - b. 2 sekon
 - c. 0,2 sekon
 - d. 0,02 sekon
4. Agus melakukan penyelidikan menggunakan bandul sederhana. Dia menggetarkan bandul selama 2 menit dan mendapatkan jumlah getaran sebanyak 120 getaran. Periode bandul yang diselidiki oleh Agus adalah sebesar
- a. 0,25 sekon
 - b. 0,50 sekon
 - c. 0,75 sekon
 - d. 1 sekon
5. Sayap seekor nyamuk bergetar sebanyak 500 kali per detik. Frekuensi yang dihasilkan adalah
- a. 500
 - b. 50
 - c. 5
 - d. 0,5



KEGIATAN BELAJAR 2

GELOMBANG

Indikator

- 3.11.3 Menjelaskan pengertian gelombang
- 3.11.4 Menjelaskan karakteristik gelombang transversal dan longitudinal
- 3.11.5 Menghitung panjang gelombang dan kecepatan gelombang
- 3.11.6 Menjelaskan hubungan antara panjang gelombang, frekuensi, cepat rambat, dan periode gelombang
- 3.11.7 Menjelaskan peristiwa pemantulan gelombang

Tujuan Pembelajaran

Kamu diharapkan dapat:

1. Menjelaskan pengertian gelombang dengan benar setelah mengamati contoh gelombang yang ada di dalam kehidupan.
2. Menjelaskan karakteristik gelombang transversal dan longitudinal dengan baik setelah melakukan penyelidikan menggunakan tali dan slinki.
3. Menghitung besarnya panjang dan kecepatan suatu gelombang secara benar setelah memahami konsep tentang gelombang.
4. Memahami keterhubungan antara besaran panjang gelombang, frekuensi, cepat rambat, dan periode gelombang dengan benar setelah memahami pengertian dari masing-masing besaran dalam gelombang tersebut.
5. Menjelaskan pemantulan gelombang secara tepat setelah mengamati peristiwa pemantulan gelombang dalam kehidupan sehari-hari.



Ayo Kita Mengamati Sekeliling!

Gelombang *Tsunami*



Sumber: suara.com

Gambar 2.1 Dampak Gelombang *Tsunami*

Pada akhir tahun 2018, kamu pasti telah mendengar bahwa **gelombang tsunami** yang terjadi di Selat Sunda merusak wilayah di sekitar pantai Kabupaten Pandeglang, Serang, dan Lampung Selatan. Pada tahun yang sama, *tsunami* juga terjadi di Palu, Sulawesi Tengah. Rumah warga dan fasilitas kota mengalami kerusakan berat, bahkan menelan korban jiwa. Tahukah kalian, apa itu *tsunami* ?

Istilah *tsunami* berasal dari serapan bahasa Jepang yaitu *tsu* yang berarti pelabuhan dan *nami* yang bermakna gelombang. *Tsunami* diartikan sebagai perpindahan air yang diakibatkan adanya perubahan permukaan air laut secara vertikal dengan tiba-tiba. *Tsunami* dapat dipicu oleh adanya **sumber gangguan** di dasar laut sehingga menyebabkan perpindahan sejumlah besar air. Masih ingatkah kamu? Ketika benda mengalami gangguan maka akan terjadi getaran. Begitu pula dengan yang terjadi pada air di dasar laut. Proses kembalinya air laut yang terganggu menjadi keadaan tenang (atau setimbang), menimbulkan suatu gelombang dan menyebar meninggalkan pusat gangguan sehingga menyebabkan *tsunami*. Gangguan yang dapat memicu terjadinya gelombang *tsunami* antara lain gempa bumi bawah laut dan longsor di dasar laut. Lalu bagaimana gelombang laut tersebut dapat mencapai daratan dengan energi yang sangat besar?

Getaran yang berasal dari gangguan yang berada di tengah laut (misalnya gempa bumi) **merambat sebagai gelombang**. Gelombang air laut ini sama seperti gelombang air pada umumnya yang memiliki **bagian bukit dan lembah, panjang gelombang, periode**, serta **kecepatan gelombang**. Gelombang *tsunami* memiliki perbedaan dengan gelombang ombak biasa. Panjang gelombang *tsunami* dapat mencapai puluhan kilometer, sedangkan ombak biasa hanya 100 meter. Rambatan gelombang *tsunami* di tengah lautan



lepas tidak begitu dirasakan oleh kapal-kapal yang sedang berada di sana karena **amplitudo** atau tinggi gelombangnya hanya 30-60 cm. Kapal-kapal hanya akan bergerak naik turun karena pengaruh energi gelombang, sedangkan air laut di kawasan tersebut tidak ikut bergerak bersama gelombang. Ketinggian gelombang tsunami akan semakin bertambah ketika mendekati pantai disebabkan adanya pengaruh dari dasar laut yang semakin dangkal. **Energi** yang dibawa oleh gelombang *tsunami* dari tengah laut yang sebelumnya tersebar merata hingga jauh ke bawah dasar lautan, ketika mencapai kedalaman yang dangkal akan berpindah menjadi ke arah atas. Hal tersebut menyebabkan ketika mencapai pantai, gelombang tsunami menjadi tinggi dan memiliki energi yang lebih besar sehingga berpotensi merusak daerah pantai.

Sumber:
<https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-46663539>
www.id.wikipedia.org

Berdasarkan artikel yang telah kamu baca, apakah kamu menemukan istilah-istilah penting yang berkaitan dengan gelombang? Tuliskanlah istilah yang kamu temukan tersebut!

Berdasarkan pemahamanmu, apa yang dapat memicu terbentuknya sebuah gelombang?

Gelombang *tsunami* dapat menghancurkan kota di pesisir pantai, apa yang sebenarnya di bawa oleh gelombang *tsunami* sehingga memiliki kekuatan penghancur yang besar?

Berdasarkan pemahamanmu, apakah perambatan gelombang membutuhkan medium perantara?



Apakah medium perantara ikut bergerak merambat bersama gelombang?

Berdasarkan pemahamanmu terhadap peristiwa gelombang *tsunami*, dapatkah kamu menuliskan definisi gelombang yang kamu pahami?

Aku Ingin Menyelidiki: Apa yang Dirambatkan Gelombang Mekanik?

Pada pembahasan dalam *e-module* ini, gelombang yang akan kamu pelajari adalah gelombang mekanik. Apakah benar yang dirambatkan oleh gelombang mekanik adalah energi seperti yang terjadi pada gelombang *tsunami*? Untuk mencari tahu tentang hal itu, ayo lakukanlah kegiatan 'Aku Ingin Menyelidiki'!

Hal apakah yang ingin kamu ketahui melalui penyelidikan sederhana ini?

Menurut pendapatmu, apakah yang sebenarnya dirambatkan gelombang mekanik saat bergerak?

Dapatkah kamu melakukan penyelidikan sederhana terhadap gelombang mekanik dengan menggunakan tali sepanjang 3 meter dan sebuah karet gelang? Bagaimana cara kerja yang akan kamu lakukan?



Berdasarkan pengamatanmu, ketika tali digetarkan dengan arah naik turun, apakah karet gelang ikut bergerak naik turun bersama gelombang?

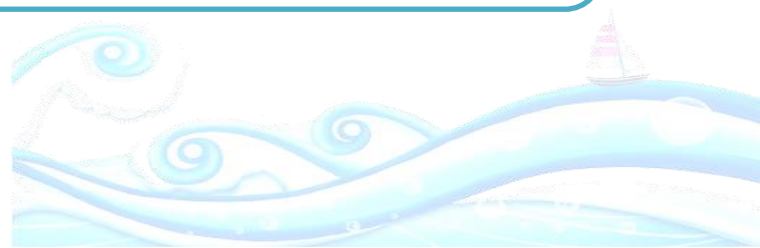
Berdasarkan pengamatanmu, apakah bagian tali ikut berpindah merambat bersama gelombang?

Berdasarkan pengamatanmu, ketika temanmu menggerakkan bagian ujung tali dengan cepat dan kamu memegang ujung tali lainnya, apa yang kamu rasakan?

Berdasarkan penyelidikanmu, apa yang dirambatkan oleh gelombang pada tali

Berdasarkan data pengamatan melalui penyelidikan perambatan gelombang mekanik yang telah kamu lakukan, apa yang dapat kamu simpulkan tentang

Apa yang kamu pelajari melalui penyelidikan yang telah kamu lakukan?



Aku Ingin Menyelidiki: Apa itu Gelombang Transversal?

Hal apakah yang ingin kamu ketahui melalui penyelidikan sederhana ini?

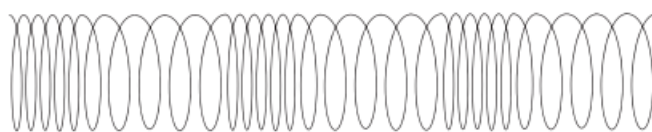
Apa yang telah kamu ketahui tentang gelombang transversal sebelum melakukan penyelidikan ini? Apakah arah rambat gelombang sejajar atau tegak lurus dengan arah getar gelombang?

Dapatkah kamu melakukan penyelidikan sederhana tentang gelombang transversal dengan menggunakan tali sepanjang 3 meter? Bagaimana cara kerja

Berdasarkan pengamatanmu, kemanakah arah rambat gelombang pada tali yang

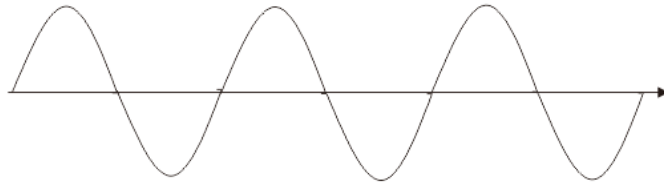
Berdasarkan pengamatanmu, apakah arah getar gelombang tegak lurus atau sejajar dengan arah rambat gelombang?

Seperti apakah gelombang yang kamu amati dalam penyelidikan ini? Apa yang menjadi karakteristik dari gelombang tersebut?



A





B

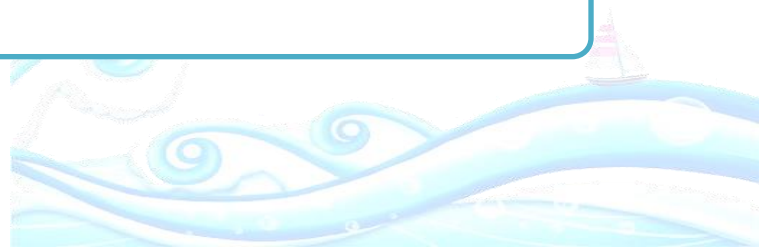
Berdasarkan penyelidikan tentang gelombang transversal yang telah kamu lakukan, apa yang dapat kamu simpulkan tentang gelombang transversal?

Apa yang kamu pelajari melalui penyelidikan yang telah kamu lakukan?

Aku Ingin Menyelidiki: Apa itu Gelombang Longitudinal ?

Hal apakah yang ingin kamu ketahui melalui penyelidikan sederhana ini?

Apa yang telah kamu ketahui tentang gelombang longitudinal sebelum melakukan penyelidikan ini? Apakah arah rambat gelombang sejajar atau tegak lurus dengan arah getar gelombang?



Dapatkah kamu melakukan penyelidikan sederhana tentang gelombang longitudinal dengan menggunakan sebuah slinki? Bagaimana cara kerja yang akan kamu lakukan?



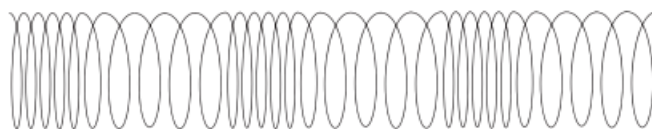
Sumber: kz.all.biz

Gambar 2.2 Slinky

Berdasarkan pengamatanmu, kemanakah arah rambat gelombang pada slinki ketika kamu mendorong dan menarik slinki tersebut?

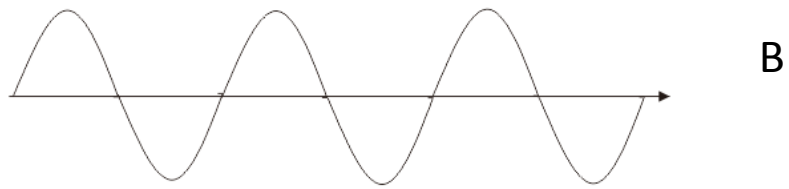
Berdasarkan pengamatanmu, apakah arah getar gelombang tegak lurus atau sejajar dengan arah rambat gelombang?

Seperti apakah gelombang yang kamu amati dalam penyelidikan ini? Apa yang menjadi karakteristik dari gelombang tersebut?



A





Berdasarkan penyelidikan tentang gelombang longitudinal yang telah kamu lakukan, apa yang dapat kamu simpulkan tentang gelombang longitudinal?

Apa yang kamu pelajari melalui penyelidikan yang telah kamu lakukan?

Ayo Kita Pelajari: Gelombang!

Pada penjelasan dalam artikel tentang *tsunami* dan kegiatan ‘Aku Ingin Menyelidiki: Gelombang Mekanik’, kamu telah melakukan pengamatan dan menuliskan kesimpulan tentang gelombang mekanik. Apakah pemahamanmu tentang gelombang sudah benar? Ayo kita pelajari bersama tentang gelombang!



Gelombang merupakan getaran yang merambat. Gelombang dapat terbentuk karena adanya sumber getaran. Pada perambatan gelombang yang merambat adalah energinya, sedangkan zat perantara tidak ikut merambat dan hanya ikut bergetar. Gelombang dapat dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan ada tidaknya medium perantara, yaitu **gelombang mekanik** dan **gelombang elektromagnetik**.

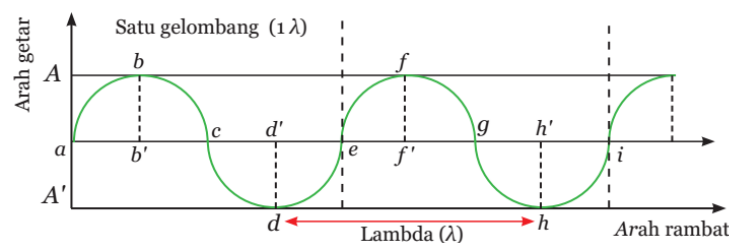
Perambatan gelombang mekanik membutuhkan medium atau perantara. Gelombang air dan gelombang bunyi merupakan salah satu bentuk dari gelombang mekanik. Pada saat kita mendengar bunyi, getaran akan merambat dalam bentuk gelombang yang membawa sejumlah energi hingga sampai ke saraf yang terhubung ke otak kita. Perambatan untuk gelombang elektromagnetik tidak membutuhkan medium, misalnya gelombang cahaya dan gelombang radio.

Gelombang mekanik berdasarkan arah rambat dan arah getarnya dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Apakah karakteristik yang membedakan kedua gelombang tersebut?

Ayo Kita Pelajari: Gelombang Transversal!

Penyelidikan dengan menggunakan tali yang diberi simpangan atau usikan membuat tali bergetar dengan arah getaran ke atas dan ke bawah, sedangkan arah rambat gelombangnya tegak lurus dengan arah getarannya. Bentuk gelombang seperti itu dikenal dengan gelombang transversal. Gelombang pada permukaan air merupakan contoh dari gelombang transversal.

Perhatikan gambar 2.3 berikut ini untuk memahami besaran-besaran pada gelombang transversal!



Sumber: Buku Siswa IPA K.13 Edisi Revisi 2017

Gambar 2.3 Grafik Simpangan terhadap Arah Rambat



Panjang satu gelombang transversal sama dengan jarak satu bukit gelombang dan satu lembah gelombang yang ditunjukkan dari *a-b-c-d-e* pada gambar 2.3 Panjang satu gelombang dilambangkan dengan λ (dibaca: *lambda*) dengan satuan meter (m). Simpangan terbesar dari gelombang transversal disebut **amplitudo** yang ditunjukkan *bb'* atau *dd'*. Dasar gelombang terletak pada titik terendah gelombang yang ditunjukkan titik *d* dan *f*. Lengkungan *a-b-c* dan *e-f-g* merupakan bukit gelombang. Lengkungan *c-d-e* dan *g-h-i* merupakan lembah gelombang.

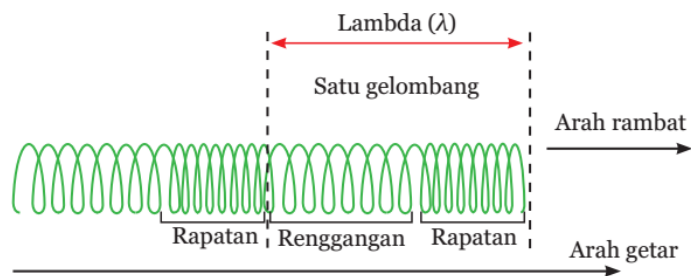
Periode gelombang merupakan waktu yang diperlukan untuk menempuh satu gelombang. Satuan untuk periode gelombang adalah sekon (s) dan dilambangkan *T*. Frekuensi menunjukkan banyaknya gelombang yang terjadi dalam satu sekon. Frekuensi dilambangkan dengan huruf *f* dan memiliki satuan hertz (Hz). Gelombang transversal memiliki kecepatan tertentu untuk menempuh jarak dari satu ujung ke ujung lainnya dalam kurun waktu tertentu. Kecepatan gelombang disimbolkan dengan *v* dan memiliki satuan *m/s*.

Ayo Kita Pelajari: Gelombang Longitudinal!

Pengamatan dalam penyelidikan menggunakan slinki yang telah kamu lakukan merupakan pengamatan pada gelombang longitudinal. Gelombang yang merambat pada slinki dan membentuk pola rapatan dan regangan terjadi ketika slinki digerakkan maju dan mundur secara terus menerus. Gelombang longitudinal memiliki arah rambat yang sejajar dengan arah getarnya.

Satu gelombang longitudinal terdiri atas satu rapatan dan satu regangan. Contoh gelombang longitudinal adalah gelombang bunyi. Perhatikan gambar 2.4 berikut ini untuk memahami besaran-besaran pada gelombang longitudinal. Apakah terdapat persamaan besaran gelombang longitudinal dengan gelombang transversal?





Sumber: Buku Siswa IPA K.13 Edisi Revisi 2017

Gambar 2.4 Rapatan dan Renggangan pada Gelombang Longitudinal

Ayo Kita Pelajari: Bagaimana Hubungan antara Panjang Gelombang, Frekuensi, Cepat Rambat, dan Periode Gelombang?

Pada uraian tentang gelombang, kamu telah mengenal besaran panjang gelombang, periode gelombang, frekuensi gelombang, dan cepat rambat gelombang. Bagaimanakah hubungan antara besaran-besaran tersebut?

Gelombang menempuh jarak satu panjang gelombang (λ) dalam kurun waktu satu periode gelombang (T), sehingga kecepatan gelombang dapat diketahui dengan cara:

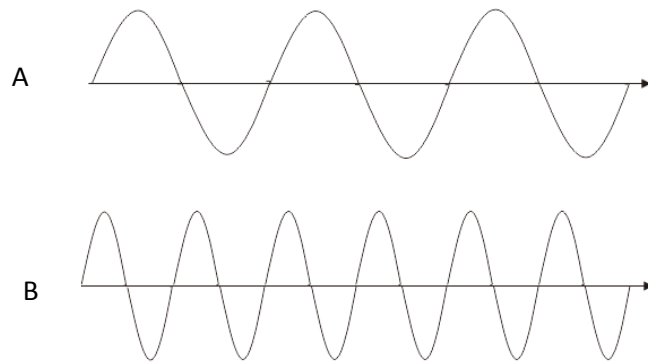
$$v = \frac{\lambda}{T}$$

Karena $T = \frac{1}{f}$, maka cepat rambat gelombang dapat pula diketahui dengan cara:

$$v = f \times \lambda$$

Lalu, bagaimana apabila kita membuat gelombang tali dengan frekuensi yang berbeda? Panjang gelombang tali akan semakin kecil apabila frekuensi gelombang tali yang kita buat semakin besar. Mengapa hal tersebut dapat terjadi? Karena cepat rambat gelombang dalam medium yang sama adalah tetap. Masih ingatkah kamu tentang panjang gelombang? Perhatikan gambar 2.5! Gelombang manakah yang memiliki frekuensi gelombang lebih besar?





Gambar 2.5 Gelombang tali dengan frekuensi yang berbeda

Sebagai contoh terdapat gelombang tali dengan cepat rambat gelombang 24 m/s dan frekuensi gelombang 3 Hz, maka panjang gelombang tersebut adalah 8 m ($\lambda = 8$ m). Apabila frekuensi gelombang diperbesar menjadi 6 Hz, maka panjang gelombang menjadi 4 m ($\lambda = 4$ m). Jika frekuensi gelombangnya diperkecil, apakah yang akan terjadi? Apakah panjang gelombang menjadi semakin besar?



Pahamilah contoh latihan soal tentang hubungan besaran dalam gelombang berikut ini!

Contoh Soal

Sebuah gelombang merambat dengan panjang gelombang 6 m. Apabila waktu yang dibutuhkan untuk menempuh satu gelombang adalah 0,5 sekon, maka tentukan:

- Cepat rambat gelombang, dan
- Frekuensi gelombang!

Penyelesaian:

Diketahui: Perambatan gelombang dengan

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

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

Ditanya:

- cepat rambat gelombang (v)
- Frekuensi (f)

Jawab:

$$\text{a. } v = \frac{\lambda}{T} = \frac{6 \text{ m}}{0,5 \text{ s}} = 12 \text{ m/s}$$

Jadi cepat rambat gelombang tersebut adalah 12 m/s

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

Jadi frekuensi gelombang tersebut adalah 2 Hz.

Ayo Kita Pelajari: Pemantulan Gelombang !

Apakah gelombang dapat dipantulkan? Kamu dapat mengamati peristiwa pemantulan gelombang pada air di dalam baskom. Ketika kamu memberi gangguan pada air di dalam baskom, timbul gelombang yang bergerak menjauhi titik gangguan yang kamu berikan. Gelombang air akan bergerak membentuk pola melingkar dengan titik pusatnya terdapat pada titik gangguan yang kamu berikan. Saat gelombang mencapai tepi baskom, gelombang tersebut akan dipantulkan oleh dinding baskom. Sebagian energi yang dibawa oleh gelombang air tersebut



dipantulkan oleh dinding baskom sehingga kamu dapat melihat gelombang kecil bergerak menjauhi dinding baskom.

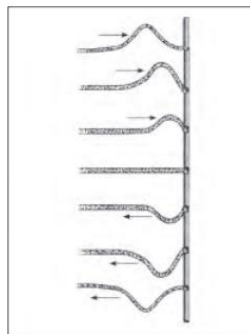


Sumber: *hamasahprivat.com*

Gambar 2.6 Pemantulan gelombang

Peristiwa pemantulan gelombang juga dapat kamu amati pada gelombang tali. Perhatikan gambar 2.7! Gambar tersebut memperlihatkan gelombang tali yang dipantulkan oleh tiang tempat salah satu ujung tali diikatkan. Gelombang yang mencapai ujung tetap tersebut memberikan gaya ke atas pada tiang. Tiang memberikan gaya yang sama, namun berlawanan arah ke bawah pada tali. Gaya ke bawah pada tali inilah yang membangkitkan gelombang pantulan yang terbalik.

Pemantulan gelombang memberikan manfaat dalam kehidupan manusia, salah satunya adalah pemantulan dari gelombang bunyi. Penjelasan terkait pemantulan gelombang bunyi dan manfaatnya dalam kehidupan manusia akan dibahas di dalam *e-module* ini pada bagian ‘Kegiatan Belajar’ selanjutnya.



Sumber: *BSE IPA SMP/ MTs kelas VIII*

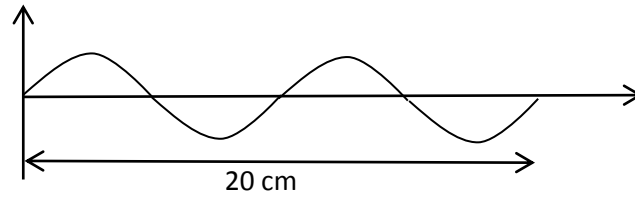
Gambar 2.7 Pemantulan gelombang tali dengan salah satu ujung terikat



Ayo Kita Kerjakan!

Untuk menguji pemahaman kamu tentang materi gelombang yang telah kamu pelajari, kerjakanlah soal-soal di bawah ini!

1. Bagus melakukan pengamatan terhadap gelombang tali yang membentuk gelombang transversal seperti gambar di bawah ini!



Berapa besar panjang satu gelombang tersebut

- a. 5 cm
 - b. 10 cm
 - c. 15 cm
 - d. 20 cm
2. Seorang pengamat melakukan pengamatan dan memperoleh hasil bahwa sebuah gelombang memiliki panjang 0,75 m dan cepat rambat 300 m/s. Frekuensi dari gelombang tersebut adalah
 - a. 200 Hz
 - b. 300 Hz
 - c. 400 Hz
 - d. 500 Hz
 3. Rani sedang mengamati slinki yang digerakkan maju mundur secara teratur. Pola slinki tersebut digambarkan sebagai berikut!



Berdasarkan pola di atas, jumlah gelombang longitudinal yang diamati oleh Rani adalah

- a. 1 gelombang
- b. 3 gelombang
- c. 5 gelombang
- d. 6 gelombang



4. Sebuah penyelidikan memperoleh data bahwa suatu sumber getar memiliki frekuensi sebesar 600 Hz. Gelombang yang dihasilkan merambat melalui medium zat cair dengan kecepatan 1800 m/s. Panjang gelombang yang dihasilkan adalah sebesar...
- 9 m
 - 6 m
 - 3 m
 - 1 m
5. Lia dan Hana melakukan penyelidikan terhadap gelombang transversal menggunakan tali dan gelombang longitudinal menggunakan slinki. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan Lia dan Hana, perbedaan mendasar antara gelombang transversal dan gelombang longitudinal adalah terdapat pada...
- Panjang gelombangnya
 - Cepat rambat gelombangnya
 - Frekuensi gelombangnya
 - Arah rambatnya



KEGIATAN BELAJAR 3

BUNYI

Indikator

- 3.11.8 Mendeskripsikan konsep bunyi dalam kehidupan sehari-hari
- 3.11.9 Menjelaskan faktor yang mempengaruhi cepat rambat gelombang bunyi
- 3.11.10 Menjelaskan karakteristik bunyi
- 3.11.11 Menjelaskan pengertian resonansi
- 3.11.12 Memahami hukum pemantulan bunyi
- 3.11.13 Menjelaskan pemanfaatan gelombang bunyi

Tujuan Pembelajaran

Kamu diharapkan dapat:

1. Menjelaskan syarat terjadi dan terdengarnya bunyi dengan benar setelah melakukan pengamatan terhadap peristiwa bunyi dalam kehidupan sehari-hari.
2. Menjelaskan faktor yang mempengaruhi cepat rambat gelombang bunyi dengan tepat setelah mencari informasi dari berbagai sumber yang relevan.
3. Menjelaskan karakteristik yang dimiliki bunyi dengan tepat setelah mencari informasi dari berbagai sumber yang relevan.
4. Menjelaskan pengertian resonansi dengan benar setelah melakukan penyelidikan menggunakan garpu tala.
5. Menjelaskan hukum pemantulan gelombang bunyi dengan benar setelah melakukan penyelidikan sederhana.
6. Menjelaskan pemanfaatan gelombang bunyi pada sistem sonar dengan tepat setelah mencari informasi melalui sumber yang relevan.



Ayo Kita Mengamati Sekeliling!



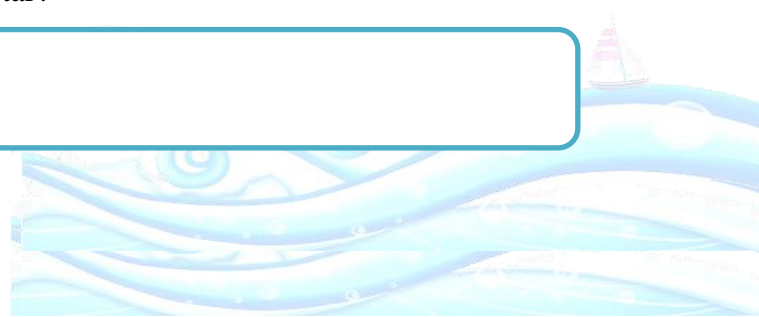
Sumber: senibudayaku.com

Gambar 3.1 Berbagai peralatan musik

Masih ingatkah kamu dengan pengamatan senar gitar yang dipetik pada bagian Belajar 1? Berdasarkan pengamatanmu, senar gitar yang dipetik akan bergetar, bukan? Apakah getaran pada senar gitar tersebut yang menimbulkan bunyi gitar yang dapat kamu dengar?

Perhatikan beberapa peralatan musik pada gambar 3.1! Terdapat drum, gendang, rebana, dan bongo. Pernahkah kamu memainkan salah satu atau beberapa dari peralatan musik di atas? Bagaimana cara kamu memainkan alat musik tersebut?

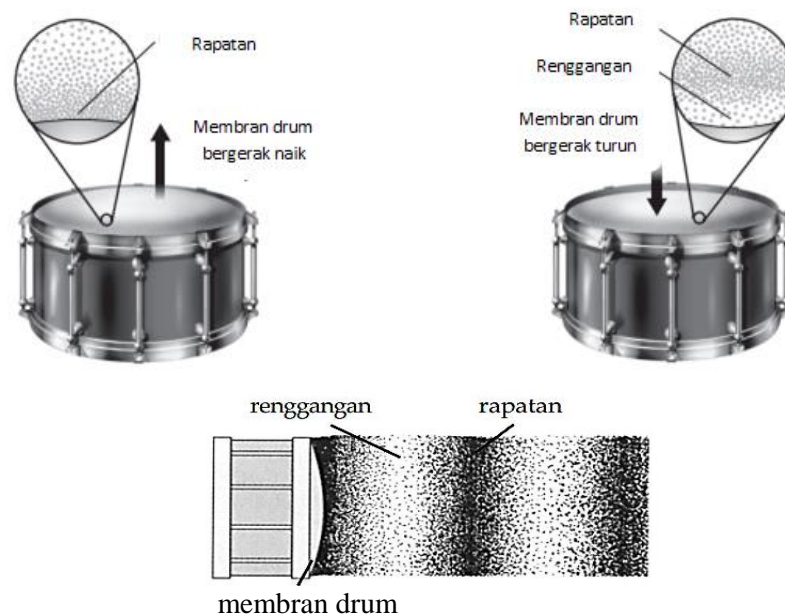
Berdasarkan pengamatanmu, apakah ketika berbunyi, membran pada drum, gendang, rebana, atau bongo terasa bergetar?



Berdasarkan pengamatanmu, apakah alat musik drum, rebana, gendang, maupun bongo, akan berbunyi ketika membrannya tidak bergetar?

Apa yang dapat kamu simpulkan berdasarkan pengamatan yang telah kamu lakukan? Apa yang menjadi syarat terjadinya bunyi?

Bagaimana bunyi yang berasal dari sumber bunyi dapat sampai ke telingamu? Perhatikanlah gambar 3.2 berikut ini!



Sumber: McGraw-Hill & colegroup1.blogspot.com

Gambar 3.2 Gelombang bunyi di udara

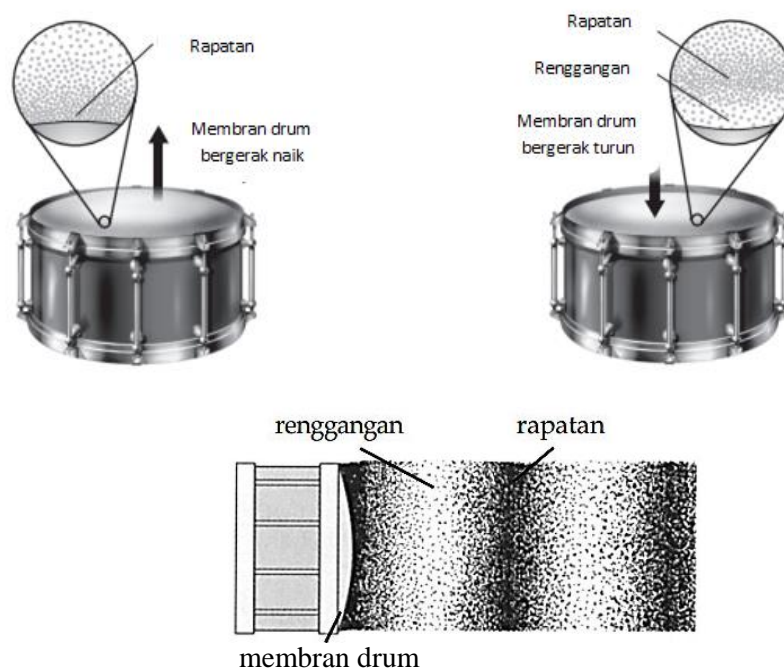
Berdasarkan pengamatanmu terhadap gambar 3.2, apakah yang terjadi pada



Berdasarkan ilustrasi pada gambar 3.2, dapatkah kamu menjelaskan bagaimana gelombang bunyi dapat merambat hingga sampai ke telingamu?

Ayo Kita Pelajari: Gelombang Bunyi !

Pengamatan yang telah kamu lakukan menunjukkan bahwa benda yang diam tidak dapat menghasilkan bunyi, bunyi hanya dapat dihasilkan oleh benda yang bergetar. Misalnya getaran senar gitar yang dipetik atau membran gendang yang ditabuh, akan menghasilkan bunyi dari alat musik tersebut. Bagaimana bunyi dari sumber bunyi dapat sampai ke telingamu? Perhatikan gambar 3.2 lagi!



Sumber: McGraw-Hill & colegroup1.blogspot.com

Gambar 3.2 Perambatan gelombang bunyi di udara



Ketika kamu memukul drum, membran drum akan bergerak naik turun atau bergetar. Getaran tersebut menghasilkan gelombang bunyi dengan menggerakkan molekul di udara.

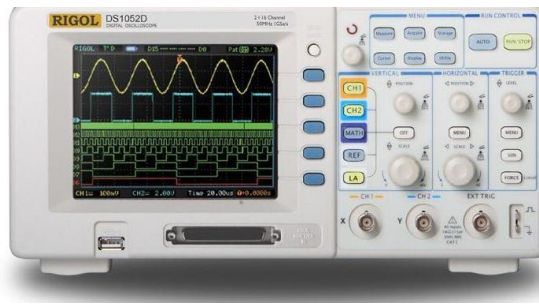
Saat membran drum bergerak naik, membran tersebut akan mendorong molekul udara di atas membran untuk saling berdekatan satu sama lain. Area dimana molekul saling berdekatan satu sama lain disebut dengan **rapatan**. Ketika membran drum bergerak turun, gerakan tersebut akan menyebabkan **renggangan**. Renggangan merupakan area dimana molekul di udara terpisah lebih jauh. Gerakan naik turunnya membran drum yang terus menerus menghasilkan serangkaian rapatan dan renggangan, yang bergerak menjauh dari membran drum. Serangkaian rapatan dan renggangan itulah yang dikenal sebagai **gelombang bunyi**.

Getaran membran drum menyebabkan molekul di udara bergerak saling mendekat, kemudian terpisah menjauh. Molekul-molekul di udara bergerak maju mundur dengan arah yang sama (sejajar) dengan arah rambat gelombang bunyi sehingga gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal.

Apakah molekul di udara sebagai perantara bunyi mengalami berpindahan? Molekul di udara tidak berpindah, tetapi hanya merapat dan merenggang. Tanpa adanya perantara, gelombang bunyi tidak dapat merambat dan kamu tidak dapat mendengar bunyi. Kamu dapat mendengar bunyi, apabila terdapat **sumber bunyi, perantara bunyi, dan alat penerima/ pendengar bunyi**.

Alat yang digunakan untuk mengetahui bentuk gelombang bunyi yang dihasilkan oleh suatu sumber bunyi disebut **osiloskop**. Prinsip kerja osiloskop adalah mengubah gelombang bunyi menjadi sinyal-sinyal listrik yang kemudian dimunculkan pada layar osiloskop.





Sumber: kelistrikanu.com

Gambar 3.3 Osiloskop

Ayo Kita Pelajari: Seberapa cepat kita dapat mendengar bunyi?

Seberapa cepat kita dapat mendengar bunyi? Penyelidikan terhadap pertanyaan tersebut telah dilakukan oleh seorang ahli Fisika bernama Miller pada tahun 1934. Miller melakukan percobaan untuk mengukur kecepatan bunyi di udara dengan menembakkan peluru sebagai sumber bunyi dan menggunakan detektor pada jarak tertentu. Pada penyelidikan Miller, diketahui bahwa kecepatan bunyi di udara dipengaruhi oleh suhu udara. Kecepatan bunyi di udara pada suhu 0°C adalah 331 m/s , sedangkan pada suhu 20°C sebesar 343 m/s . Gelombang bunyi merambat lebih cepat pada suhu udara yang lebih hangat daripada udara yang dingin

Mengapa kamu dapat mendengar bunyi lebih jelas (nyaring) pada malam hari dibandingkan pada siang hari? Pada siang dan malam hari terdapat perbedaan suhu udara di permukaan bumi sehingga terjadi pembiasan gelombang bunyi. Pada siang hari, suhu udara di permukaan bumi lebih panas dibandingkan dengan suhu udara di atasnya. Hal tersebut mengakibatkan gelombang bunyi pada siang hari dibiaskan ke arah atas, dimana suhunya lebih dingin. Pada malam hari yang cerah, suhu udara di permukaan bumi lebih dingin dibandingkan suhu udara yang berada di atasnya, sehingga gelombang bunyi akan dibiaskan ke arah bawah. Itulah sebabnya pada malam hari kamu dapat mendengar bunyi lebih jelas dibandingkan pada siang hari.

Cepat rambat bunyi tidak hanya dipengaruhi oleh suhu udara, melainkan juga dipengaruhi oleh jenis mediumnya. Perhatikan tabel 3.1 yang berisi daftar



cepat rambat bunyi pada berbagai medium. Medium manakah yang menurutmu akan menghantarkan bunyi paling cepat?

Tabel 3.1. Cepat Rambat Bunyi pada Berbagai Medium

Medium	Cepat Rambat Bunyi (m/s)
Gas	
Karbon dioksida (0°C)	259
Udara (0°C)	331
Helium (0°C)	965
Hidrogen (0°C)	1.284
Cair	
Air (25 °C)	1.497
Air Laut (25 °C)	1.530
Zat Padat	
Timah	1.960
Kaca	5.100
Baja	5.940

Sumber: *Integrated Science 6th Edition*

Ayo Kita Pelajari: Frekuensi Bunyi!

Apakah manusia dapat mendengar semua bunyi? Tentu pendengaran manusia memiliki keterbatasan dalam mendengar, sebagaimana panca indera lainnya yang juga memiliki keterbatasan. Bunyi berdasarkan frekuensinya dapat dibagi menjadi tiga, yaitu infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik. Manusia dapat mendengar bunyi hanya pada kisaran frekuensi 20 – 20.000 Hz. Bunyi dalam rentang frekuensi tersebut disebut **audiosonik**.

Bunyi **infrasonik** memiliki frekuensi yang kurang dari 20 Hz. Bunyi infrasonik hanya mampu didengar oleh hewan-hewan tertentu seperti anjing dan jangkrik. Bunyi dengan frekuensi lebih 20.000 Hz disebut **ultrasonik**. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh hewan-hewan seperti kelelewar, lumba-lumba, dan anjing.



Tabel 3.2. Klasifikasi Bunyi berdasarkan Frekuensinya

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

Jangkauan pendengaran yang lebih luas pada hewan, seperti pada anjing, menjadi alasan manusia memanfaatkan anjing sebagai hewan penjaga. Anjing mampu mendengar bunyi pada rentang infrasonik, audiosonik, bahkan ultrasonik, mulai frekuensi kurang dari 20 Hz hingga 40.000 Hz. Anjing menjadi hewan yang sangat peka dengan bunyi.

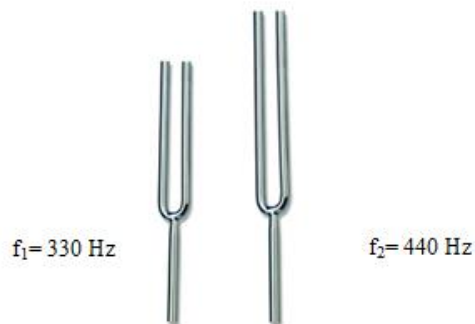
Ayo Kita Pelajari: Karakteristik Bunyi!

Kamu dapat membedakan bunyi yang dihasilkan oleh gitar dan drum ketika mendengarkan musik, bukan? Mengapa kamu dapat membedakan bunyi yang berasal dari sumber bunyi yang berbeda? Hal tersebut dikarenakan setiap gelombang bunyi memiliki karakteristik yang berbeda. Apa saja yang mempengaruhi karakteristik gelombang bunyi? Ayo kita pelajari penjelasan berikut ini!

Nada

Bunyi mana yang lebih suka kamu dengar, bunyi musik atau bunyi kendaraan bermotor di jalan? Kamu pasti lebih suka mendengarkan musik, bukan? Musik lebih enak untuk didengar karena keteraturan bunyinya. Bunyi yang teratur memiliki frekuensi getaran tertentu. Bunyi dengan frekuensi getaran tertentu dikenal sebagai **nada**. Bunyi kendaraan bermotor kurang enak didengar karena tidak adanya keteraturan bunyi. Bunyi yang tidak teratur memiliki frekuensi getaran yang tidak teratur. Bunyi dengan frekuensi getaran yang tidak teratur disebut **desah**. Teratur tidaknya suatu bunyi dipengaruhi oleh teratur tidaknya frekuensi getarannya.





Sumber: bukalapak.com

Gambar 3.4 Dua garpu tala yang memiliki frekuensi berbeda akan menghasilkan tinggi nada yang berbeda

Ketika dua buah garpu tala dengan frekuensi 440 Hz dan 330 Hz digetarkan, maka kamu dapat mendengar nada yang dihasilkan garpu tala berfrekuensi 440 Hz lebih tinggi dibandingkan garpu tala berfrekuensi 330 Hz. Hal tersebut menunjukkan bahwa frekuensi mempengaruhi tinggi rendahnya bunyi yang dihasilkan. Frekuensi yang besar akan menghasilkan bunyi dengan nada tinggi, sebaliknya frekuensi yang kecil akan menghasilkan nada yang rendah. Berikut beberapa deret nada yang berlaku standar.

Deret nada	:	c	d	e	f	g	a	b	c
Baca	:	do	re	mi	fa	sol	la	si	do
Frekuensi	:	264	297	330	352	396	440	495	528
Perbandingan	:	24	27	30	32	36	40	45	48

Tahukah kamu, mengapa suara perempuan lebih tinggi dibandingkan suara laki-laki? Pita suara laki-laki memiliki bentuk yang lebih panjang dan berat dibandingkan pita suara perempuan. Karakteristik pita suara yang seperti itu menyebabkan laki-laki hanya memiliki nada dasar 125 Hz, sedangkan perempuan memiliki nada dasar satu oktaf atau dua kali lipat lebih tinggi, yaitu sekitar 250 Hz. Bunyi dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan telinga pendengar terasa



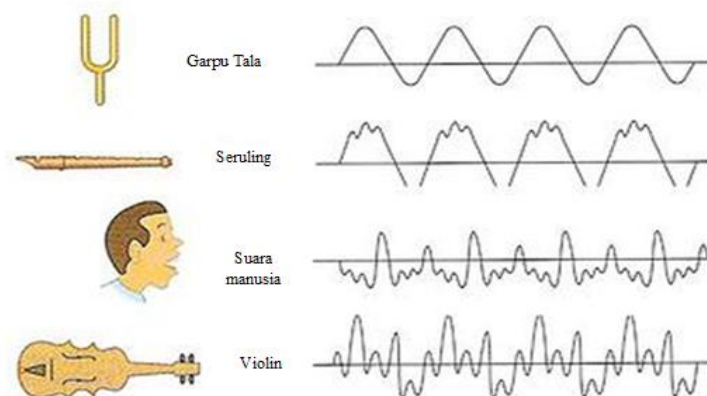
sakit karena gendang telinga ikut bergetar lebih cepat.

Kuat Bunyi

Penyelidikan dengan menggetarkan garpu tala juga dapat menjelaskan tentang kuat lemahnya bunyi. Garpu tala yang digetarkan pelan-pelan akan menghasilkan simpangan yang kecil, sehingga amplitudo gelombang yang dihasilkan juga kecil. Hal tersebut menyebabkan bunyi garpu tala terdengar lemah. Pada saat garpu tala digetarkan dengan simpangan besar, amplitudo gelombang yang dihasilkan juga besar sehingga bunyi garpu tala terdengar lebih keras. Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa kuat lemahnya bunyi dipengaruhi oleh amplitudonya.

Warna Bunyi (Timbre)

Pada saat mendengarkan musik, kamu dapat membedakan mana bunyi yang bersumber dari gitar, biola, drum, ataupun piano. Setiap alat musik mengeluarkan bunyi yang khas. Mengapa demikian? Perbedaan warna bunyi tersebut terjadi karena adanya nada – nada tambahan (nada-nada atas) yang menyertai nada dasarnya. Gabungan nada bunyi antara nada dasar dan nada atas yang menyertainya disebut **warna bunyi (timbre)**. Warna bunyi adalah gabungan dari dua bunyi yang memiliki frekuensi yang sama tetapi terdengar berbeda.



Sumber: simplifyingtheory.com

Gambar 3.5 Bentuk gelombang bunyi yang berbeda dari Berbagai Sumber Bunyi



Ayo Kita Pelajari: Hukum Marsenne!

Alat musik seperti gitar dapat menghasilkan nada yang berbeda-beda. Penyelidikan terhadap hubungan frekuensi nada pada senar gitar dengan panjang senar, penampang senar, tegangan senar, dan jenis senar, telah dilakukan oleh seorang ahli Fisika berkebangsaan Perancis bernama Marsenne. Marsenne melakukan penyelidikan tersebut menggunakan sonometer.



Sumber: twitter.com

Gambar 3.6 Sonometer

Marsenne melalui penyelidikan menggunakan sonometer memperoleh hasil bahwa frekuensi senar yang bergetar bergantung pada:

1. Panjang senar, makin panjang senar maka frekuensi yang dihasilkan semakin rendah.
2. Luas penampang senar, makin besar luas penampang senar maka frekuensi yang dihasilkan semakin rendah.
3. Tegangan senar, makin besar tegangan senar maka frekuensi yang dihasilkan semakin tinggi.
4. Massa jenis senar, makin besar massa jenis senar maka frekuensi yang dihasilkan semakin rendah.



Ayo Kita Pelajari: Resonansi !

Pernahkah terpikirkan olehmu, mengapa pada bagian tengah gitar akustik terdapat rongga? Mengapa kentongan berbunyi lebih keras dibandingkan kayu yang tidak berongga? Apakah fungsi rongga udara tersebut? Rongga udara tersebut berfungsi sebagai tempat resonansi. Apakah resonansi itu?

Penyelidikan menggunakan garpu tala dapat menjelaskan tentang resonansi bunyi. Resonansi merupakan peristiwa ikut bergetarnya suatu benda karena pengaruh getaran benda lain yang memiliki frekuensi yang sama. Resonansi dapat terjadi di dalam kolom udara, misalnya pada gelas yang terisi air setengah volume, pada kentongan, atau pada gitar. Ikut bergetarnya udara yang berada di dalam kentongan setelah dipukul mengakibatkan bunyi kentongan terdengar semakin keras. Semakin panjang kolom udara, maka semakin kuat resonansi yang dihasilkan.

Resonansi kolom udara telah dimanfaatkan oleh manusia dalam desain berbagai alat musik, seperti gamelan, alat musik pukul, alat musik tiup, dan alat musik petik atau gesek. Kolom udara akan beresonansi apabila panjang kolom udara adalah $\frac{1}{4} \lambda$, $\frac{3}{4} \lambda$, $\frac{5}{4} \lambda$, dan seterusnya. Panjang kolom udara dapat ditentukan secara matematis dengan persamaan.

$$l_n = \frac{2n - 1}{4} \lambda$$

Keterangan:

l_n = panjang kolom udara ke- n pada saat resonansi (m)

λ = panjang gelombang (m)

$n = 1, 2, 3, \dots$,

Apakah dalam sistem pendengaran manusia juga terjadi resonansi? Ya.



Ketika kita berbicara, kita dapat mengatur suara menjadi lebih tinggi atau rendah. Organ yang berperan dalam pengaturan terjadinya suara adalah pita suara dan kotak suara yang berupa pipa pendek. Pita suara akan bergetar ketika kita berbicara. Getaran tersebut akan diperkuat oleh udara dalam kotak suara yang beresonansi dengan pita suara pada frekuensi yang sama. Hal tersebut menyebabkan amplitudo lebih besar sehingga kita dapat mendengar suara yang nyaring.

Resonansi tidak hanya memberikan manfaat bagi manusia, tetapi juga dapat mendatangkan kerugian. Bunyi ledakan bom dapat memecahkan kaca di sekitar lokasi terjadinya ledakan meskipun kaca tidak secara langsung terkena ledakan. Bunyi gemuruh yang dihasilkan oleh guntur dapat beresonansi dengan kaca jendela rumah sehingga bergetar dan dapat mengakibatkan kaca jendela pecah. Pengaruh kecepatan angin pada sebuah jembatan di Selat Tacoma, Amerika Serikat, menghasilkan resonansi yang menyebabkan jembatan roboh. Pada saat angin bertiup dengan frekuensi alamiah yang sama dengan frekuensi alamiah yang dimiliki jembatan, maka jembatan tersebut berayun dengan amplitudo yang semakin besar, sehingga akhirnya roboh.

Aku Ingin Menyelidiki: Pemantulan Bunyi !

Pernahkah kamu berteriak di dalam ruangan tertutup yang luas? Apa yang kamu dengar? Samar-samar kamu dapat mendengar suara yang meniru suaramu. Mengapa hal itu dapat terjadi? Untuk menjawab pertanyaan tersebut ayo lakukanlah penyelidikan berikut ini!

Hal apa yang ingin kamu ketahui melalui penyelidikan ini ?

Untuk melakukan penyelidikan terhadap pemantulan bunyi, kamu dapat mengikuti rencana penyelidikan di bawah ini. Kamu membutuhkan:

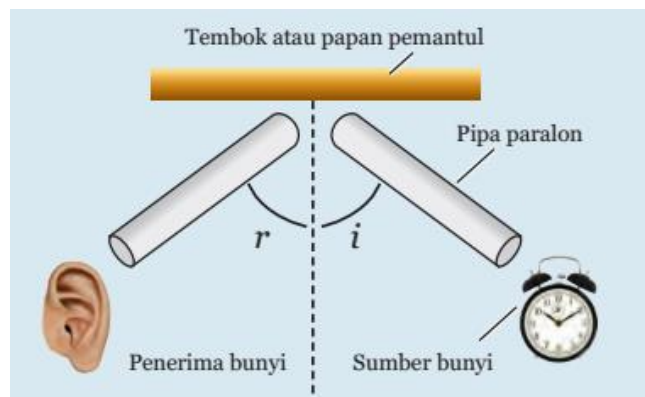
1. sumber bunyi (misalnya jam weker),



2. kertas karton yang digulung sebanyak 2 buah,
3. papan pemantul/ dinding, dan
4. busur.

Langkah penyelidikan:

1. Susunlah alat dan bahan seperti pada gambar di bawah ini !



Sumber: Buku Siswa IPA K.13 Edisi Revisi 2017

Gambar 3.7 Percobaan Pemantulan Bunyi

2. Hadapkan sumber bunyi (jam weker) pada salah satu kertas karton.
3. Aturilah pipa yang lain sedemikian rupa sehingga kamu dapat mendengar suara yang paling jelas!
4. Ukurlah besar sudut datang dan sudut pantulnya !
5. Catat besar sudut datang dan sudut pantul pada tabel hasil pengamatan yang kamu buat!
6. Gambarlah lintasan bunyi datang dan bunyi pantul!
7. Ulangi langkah 3, 4, dan 5 dengan sudut datang yang berbeda!

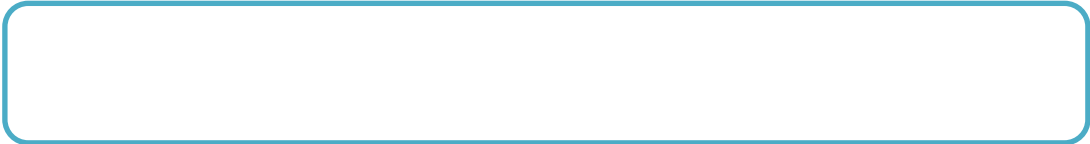
Bagaimana perkiraanmu terhadap hasil penyelidikan sebelum kamu melakukan penyelidikan ini ?



Gambarlah lintasan bunyi datang dan bunyi pantul yang kamu selidiki!



sudut datang tertentu!



Jelaskanlah tentang gambar lintasan bunyi yang kamu buat dan data yang telah kamu catat! Bagaimana besarnya sudut datang dan sudut pantul dalam penyelidikanmu?



Apa yang dapat kamu simpulkan berdasarkan penyelidikan yang telah kamu



Apa yang kamu pelajari melalui penyelidikan ini? Apakah perkiraanmu sesuai dengan hasil penyelidikan yang telah kamu lakukan?



Ayo Kita Pelajari: Pemantulan Bunyi !

Penyelidikan yang telah kamu lakukan menjelaskan bahwa bunyi mengalami pemantulan. Bunyi detak jarum jam akan terdengar paling jelas ketika sudut karton di sebelah kanan dan sudut karton di sebelah kiri adalah sama. Hal tersebut menunjukkan bahwa detak jarum jam merambat melalui karton di sebelah



kanan dan dipantulkan oleh dinding pemantul melalui karton di sebelah kiri. Berdasarkan penyelidikan yang telah kamu lakukan, dapat diperoleh **hukum pemantulan** bunyi sebagai berikut.

1. Arah bunyi datang, bunyi pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
2. Besarnya sudut datang (i) sama dengan besarnya sudut pantul (r).

Macam-Macam Bunyi Pantul

Bunyi pantul dibedakan menjadi 3 macam, yaitu:

1. Bunyi pantul yang memperkuat Bunyi Asli

Ketika kamu berbicara dengan teman di kelas, suara yang terdengar akan lebih nyaring dibandingkan ketika kalian mengobrol di lapangan. Mengapa suaramu lebih keras di dalam ruangan dibandingkan dengan di area terbuka? Jarak antara sumber bunyi dengan dinding pemantul di dalam sebuah ruangan sangat dekat sehingga selang waktu antara bunyi asli dengan bunyi pantul sangat kecil. Bunyi asli dengan bunyi pantul akan terdengar hampir bersamaan, sehingga bunyi asli terdengar lebih keras.

Bunyi asli : Fi si ka Fi si ka

Bunyi pantul : Fi si ka Fi si ka



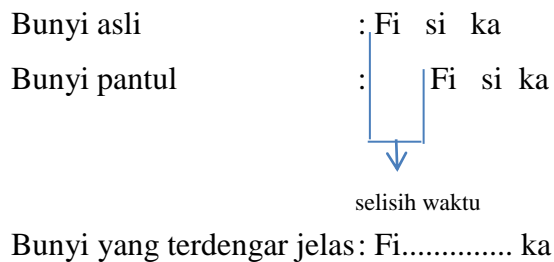
selisih waktu

2. Gaung atau Kerdam

Pernahkan kamu masuk ke dalam gedung bioskop atau studio musik? Di dalam bioskop atau studio musik, kamu akan menemukan adanya karpet busa atau kayu yang ditempel pada dinding studio. Pemasangan karpet busa atau kayu bertujuan untuk meredam suara yang bergaung. Apakah itu gaung?

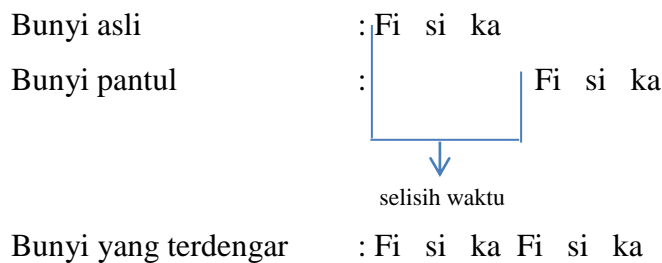
Gaung atau kerdam merupakan bunyi pantul yang sebagian terdengar bersama-sama dengan bunyi asli sehingga bunyi asli tidak terdengar jelas. Contoh dari gaung, misalnya,





3. Gema

Pernahkah kamu berteriak di lereng gunung atau lembah? Setelah kamu berteriak, kamu akan mendengar bunyi yang sama persis dengan yang kamu teriakkan. Mengapa hal itu dapat terjadi? Bunyi asli yang kamu teriakkan, akan dipantulkan oleh dinding tebing, namun pemantulan bunyi tersebut membutuhkan waktu untuk merambat sehingga bunyi pantul akan terdengar setelah bunyi asli. Pemantulan bunyi yang terdengar setelah bunyi asli dan sama persis dengan bunyi aslinya disebut gema. Contoh dari gema, misalnya,



Ayo Kita Pelajari: Sonar !

Pernahkah kalian mendengar tentang sonar? *Sound Navigation and Ranging* atau lebih dikenal dengan **sonar** merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk menentukan kedalaman laut dengan memancarkan gelombang bunyi ultrasonik ke dalam air. Gelombang bunyi ultrasonik yang dipancarkan akan merambat menurut garis lurus hingga mengenai sebuah penghalang, seperti dasar laut. Sebagian gelombang yang mengenai penghalang akan dipantulkan kembali ke kapal sebagai gema. Waktu yang dibutuhkan untuk bergerak turun ke



dasar laut hingga terpantul kembali ke kapal diukur dengan cermat. Kedalaman laut diukur dengan memperhitungkan data waktu dan cepat rambat bunyi di air laut. Kedalaman laut dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$s = \frac{v \times t}{2}$$

Keterangan:

s = kedalaman laut (m)

v = cepat rambat gelombang bunyi (m/s)

t = waktu yang diperlukan gelombang bunyi untuk menempuh jarak (s)

Alat sonar yang berfungsi mengukur kedalaman laut terdiri dari transduser dan detektor. Transduser akan mengubah sinyal listrik menjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke dasar laut. Pantulan dari gelombang tersebut akan menimbulkan efek gema (*echo*) dan dipantulkan kembali ke kapal, kemudian gelombang pantul tersebut ditangkap oleh detektor.

Sistem penerima di dalam kapal akan melakukan penghitungan jarak obyek menggunakan persamaan yang telah kamu pelajari. Sonar tidak hanya dimanfaatkan untuk mengukur kedalaman laut, nelayan modern memanfaatkan sistem ini untuk menentukan lokasi ikan, memperhitungkan kondisi gelombang laut, dan kecepatan arus air laut.



Sumber: Buku Siswa IPA K.13 Edisi Revisi 2017

Gambar 3.8 Pemanfaatan Sonar dalam Mengukur Kedalaman Laut



Contoh Soal

Sebuah kapal yang berada di wilayah perairan laut Sumatera mengeluarkan gelombang bunyi ultrasonik ke dasar laut. Berselang 0,05 sekon kemudian, bunyi pantulan dari dasar laut diterima oleh kapal. Jika cepat rambat bunyi di air laut 1.440 m/s, berapa kedalaman perairan daerah tersebut?

Penyelesaian:

Diketahui:

$$t = 0,05 \text{ sekon}$$

$$v = 1.440 \text{ m/s}$$

Ditanyakan: s ?

Jawab:

$$s = \frac{v \times t}{2} = \frac{1.440 \times 0,05}{2} = 36 \text{ m}$$

Jadi kedalaman perairan laut tersebut adalah 36 meter.



Ayo Kita Kerjakan!

Untuk menguji pemahamanmu tentang bunyi yang telah kamu pelajari, kerjakanlah soal-soal di bawah ini!

1. Sekelompok anak kecil tengah menikmati pertunjukan topeng monyet di sekitar rumah mereka. Mereka menyukai musik yang mengiringi monyet dalam beraksi. Musik yang didengarkan oleh anak-anak tersebut memiliki frekuensi kurang lebih
 - a. < 20 Hz
 - b. > 20.000 Hz
 - c. antara $20 - 20.000$ Hz
 - d. > 200.000 Hz
2. Desa Maju Makmur ingin menyelenggarakan acara pertunjukkan seni di dalam gedung balai desa. Hal yang harus dilakukan panitia untuk mengatasi gaung yang sering terjadi di dalam ruangan yang luas adalah
 - a. Menurunkan tinggi nada saat pertunjukkan
 - b. Melapisi dinding balai desa dengan bahan yang dapat meredam bunyi
 - c. Melapisi dinding balai desa dengan bahan yang dapat memantulkan bunyi
 - d. Menyesuaikan volume musik saat pertunjukkan
3. Lisa sedang mengamati dua buah garpu tala, garpu tala A dan garpu tala B. Ketika Lisa menggetarkan garpu tala A, berdasarkan pengamatannya, garpu tala B juga ikut bergetar. Peristiwa resonansi pada kedua garpu tala yang diamati Lisa tersebut dapat terjadi apabila kedua garpu tala memiliki
 - a. Frekuensi sama
 - b. Amplitudo sama
 - c. Frekuensi berbeda
 - d. Amplitudo berbeda
4. Bunyi gitar terdengar lebih kuat ketika pemain gitar memetik senar gitar dengan kuat, sedangkan ketika senar ditarik dengan lemah, bunyi yang dihasilkan juga lemah. Kuat lemahnya bunyi gitar tersebut dipengaruhi oleh
 - a. Jarak sumber bunyi
 - b. Resonansi
 - c. Frekuensi
 - d. Amplitudo



5. Sebuah kapal mengirimkan sinyal ke dalam lautan. Sinyal pantulan diterima kembali setelah 12 sekon. Jika cepat rambat bunyi di dalam air laut 1800 m/s, maka kedalaman laut tersebut adalah
- a. 5.400 meter
 - b. 8.100 meter
 - c. 10.800 meter
 - d. 21.600 meter



KEGIATAN BELAJAR 4

MEKANISME MENDENGAR PADA MANUSIA & HEWAN

Indikator

- 3.11. 14 Menjelaskan struktur dan fungsi bagian pada telinga manusia
- 3.11. 15 Memahami mekanisme mendengar pada manusia
- 3.11. 16 Mengetahui sistem pendengaran pada beberapa hewan

Tujuan Pembelajaran

Kamu diharapkan dapat:

1. Menjelaskan struktur dan fungsi bagian pada telinga manusia dengan tepat setelah mencari informasi dari sumber yang relevan.
2. Memahami mekanisme mendengar pada manusia dengan benar setelah mencari informasi dari sumber yang relevan.
3. Mengetahui sistem pendengaran pada beberapa hewan secara tepat setelah mencari informasi dari berbagai sumber yang relevan.



Ayo Kita Mengamati Sekeliling!



Sumber: www.inovasee.com

Gambar 4.1 Anak mendengarkan bunyi

Bersyukurlah, kamu dapat mendengar bunyi setiap hari. Pernahkah kamu berpikir, bagaimana telinganmu memproses bunyi hingga kamu dapat mendengar? Seperti apakah bagian dalam telingamu? Ayo kita cari tahu tentang struktur telinga dan mekanisme mendengar pada manusia agar kamu lebih mengenal tubuhmu!

Aku Ingin Tahu: Telinga Manusia!

Telinga menjadi salah satu dari lima indera yang dimiliki manusia untuk menanggapi rangsangan dari luar tubuhnya. Bagaimana struktur di dalam telingamu? Ayo coba cari tahu tentang telinga manusia melalui beberapa sumber belajar.

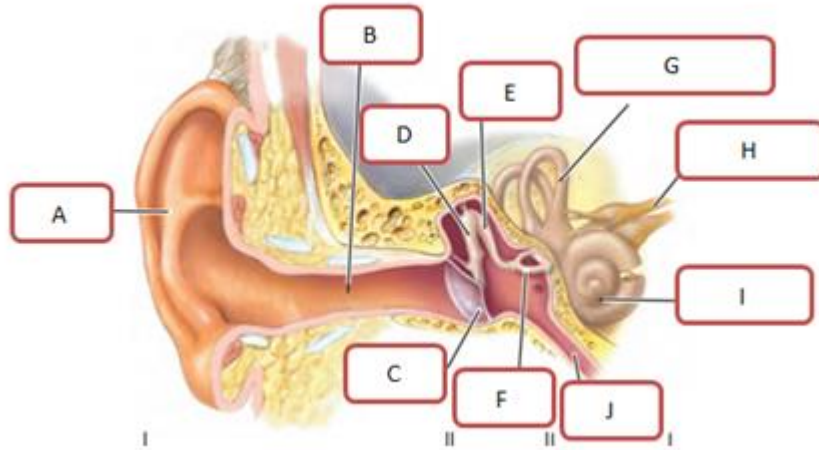
Telinga Manusia

1. Hal apa yang ingin kamu ketahui tentang telinga manusia?

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



2. Tuliskan nama bagian-bagian telinga berdasarkan petunjuk gambar berikut ini!



Bagian telinga	Nama Bagian	Fungsi
A	Daun telinga	
B		



3. Bagaimana cara kerja telinga dalam menanggapi rangsangan berupa bunyi sehingga kamu dapat mendengar bunyi tersebut?

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

4. Apa yang akan terjadi apabila gendang telinga pecah?

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

5. Bagaimana cara menjaga kesehatan telinga agar pendengaran tetap normal?

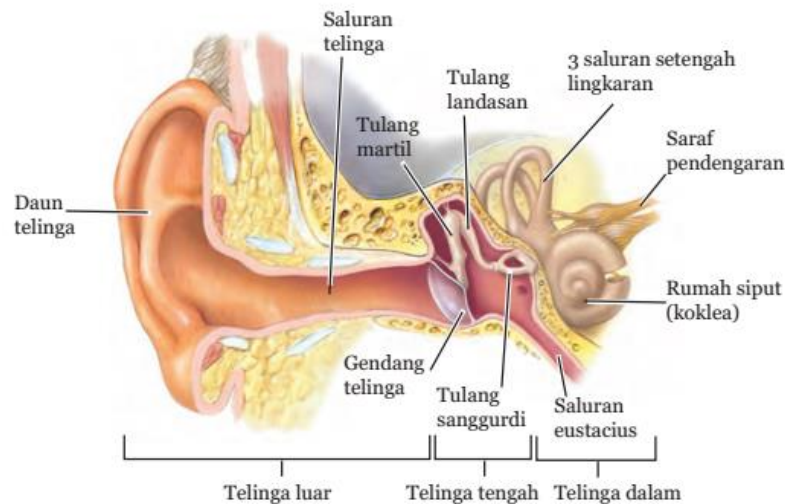
.....
.....
.....



Ayo Kita Pelajari: Struktur dan Fungsi Telinga Manusia !

Tuhan telah menciptakan tubuhmu dengan sangat sempurna. Telinga yang merupakan alat indera untuk mendengar diciptakan dengan sangat detail. Ayo pelajari struktur telinga manusia beserta fungsi setiap bagiannya.

Telinga manusia dapat dibagi menjadi tiga bagian utama untuk mempermudah dalam mempelajarinya. Tiga bagian telinga manusia, yaitu telinga luar, telinga tengah, dan telinga dalam. Perhatikan gambar 4.2 untuk melihat ketiga bagian tersebut.



Sumber: Buku Siswa IPA K.13 Edisi Revisi 2017

Gambar 4.2 Anatomi Telinga Manusia

Bunyi yang terdengar oleh telingamu memerlukan medium. Apakah mungkin kamu mendengar di luar angkasa yang hampa udara? Tentu saja tidak. Bunyi membutuhkan medium untuk merambat. Apakah di dalam telinga terdapat medium untuk bunyi merambat? Telinga bagian luar dan tengah pada manusia terisi oleh udara dan rongga telinga bagian dalam terisi oleh cairan limfa. Bagian-bagian penyusun telinga dan fungsinya dapat dilihat pada tabel 4.1.



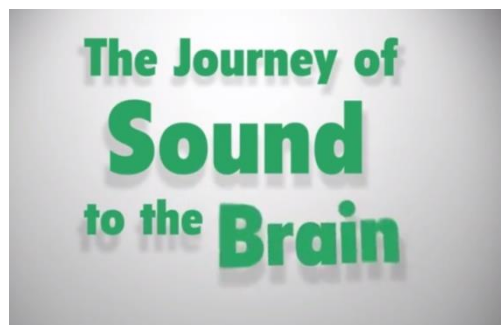
Tabel 4.1. Struktur dan Fungsi Bagian pada Telinga

Bagian Penyusun Telinga	Fungsi
Telinga bagian Luar	
a. Daun telinga	Mengumpulkan gelombang bunyi ke saluran telinga
b. Saluran telinga (saluran ini menghasilkan minyak serumen)	Menangkap debu yang masuk ke saluran telinga Mencegah hewan berukuran kecil masuk ke dalam telinga
Telinga bagian tengah	
a. Gendang telinga/ membran timpani	Menangkap gelombang bunyi dan mengubahnya menjadi getaran yang diteruskan ke tulang telinga
b. Tulang telinga (<i>maleus/ martil, inkus/ landasan, stapes/ sanggurdi</i>)	Meneruskan getaran dari gendang telinga ke rumah siput
c. Saluran eustachius	Menghubungkan ruang telinga bagian tengah dengan rongga mulut (faring). Saluran ini berfungsi untuk menjaga tekanan udara antara telinga tengah dengan saluran di telinga luar agar seimbang. Tekanan udara yang terlalu tinggi atau rendah disalurkan ke telinga luar dan akan mengakibatkan gendang telinga tertekan kuat sehingga dapat robek.
Telinga bagian dalam	
a. Rumah siput (koklea)	Koklea merupakan saluran berbentuk spiral yang menyerupai rumah siput. Organ korti yang merupakan



	fonoreseptor terdapat di dalam koklea. Organ korti berisi ribuan sel rambut yang peka terhadap tekanan getaran. Getaran akan diubah menjadi impuls saraf di dalam sel rambut tersebut dan diteruskan oleh saraf ke otak.
b. Saluran gelang (labirin)	Terdiri atas saluran setengah lingkaran (semisirkularis) yang berfungsi untuk mengetahui posisi tubuh (alat keseimbangan)

Ayo Kita Pelajari: Mekanisme Mendengar pada Manusia !



Proses mendengar pada manusia terjadi melalui beberapa tahap. Tahap awal dari proses mendengar terjadi di lubang telinga. Lubang telinga akan menerima gelombang dari sumber bunyi. Gelombang bunyi yang masuk ke dalam lubang telinga akan menggetarkan gendang telinga atau membran timpani. Getaran membran timpani akan diteruskan melintasi telinga bagian tengah melalui tiga tulang kecil yang terdiri atas tulang martil, landasan, dan sanggurdi. Telinga tengah dihubungkan ke faring oleh saluran eustachius. Getaran dari tulang sanggurdi selanjutnya diteruskan ke telinga bagian dalam melalui membran jendela oval ke koklea. Koklea merupakan suatu tabung yang bergulung sehingga berbentuk seperti rumah siput. Koklea ini berisi cairan limfa.



Getaran dari jendela oval diteruskan ke cairan limfa di dalam ruangan koklea. Di dalam koklea ini terdapat organ korti yang berisi cairan sel-sel rambut yang sangat peka. Organ korti inilah reseptor getaran yang sebenarnya. Sel-sel rambut di dalam organ korti akan bergerak ketika ada getaran di dalam koklea, sehingga menstimulasi getaran yang diteruskan oleh saraf auditori ke otak. Getaran tersebut oleh otak akan diproses sehingga manusia dapat mendengar bunyi.

Telinga, sebagaimana organ tubuh lainnya, perlu untuk selalu dijaga kesehatannya. Bagaimana cara menjaga kesehatan telinga? Berikut ini beberapa cara untuk menjaga agar kesehatan pendengaran kamu tetap terjaga.

1. Hindari penggunaan *Cutton Bud*

Membersihkan telinga dengan *cutton bud* telah menjadi kebiasaan, namun sebenarnya membersihkan telinga dengan alat ini kurang baik. Saat membersihkan telinga dengan *cutton bud*, kotoran telinga justru akan terdorong ke bagian dalam telinga, sehingga membuat kotoran semakin masuk ke dalam dan mengendap. Pengendapan kotoran telinga di bagian dalam akan mengganggu fungsi pendengaran.

2. Hindarkan telinga dari suara yang sangat keras

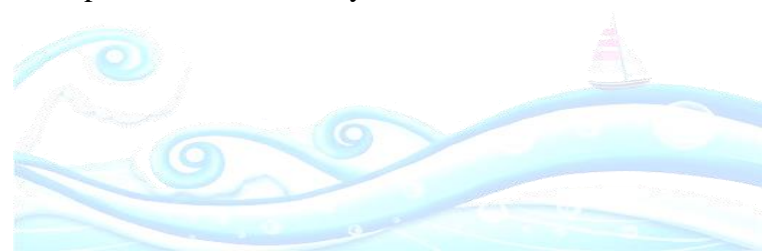
Suara yang keras dalam waktu yang berkepanjangan dapat mengganggu fungsi pendengaran hingga mengakibatkan tuli. Apabila terpaksa berada di lingkungan bising dalam jangka waktu lama, seperti di pabrik, dianjurkan untuk menggunakan pelindung telinga.

3. Hindari penggunaan *earphone*

Mendengarkan musik menggunakan *earphone* telah menjadi tren saat ini. Penggunaan *earphone* yang tidak benar dapat mengganggu fungsi pendengaran. Agar tetap aman, sebaiknya penggunaan *earphone* tidak lebih dari satu jam dengan *volume* bunyi yang tidak terlalu keras sehingga tidak menyakitkan telinga.

4. Jaga telinga agar tetap kering

Bakteri akan mudah sekali masuk ke dalam saluran telinga ketika kondisi telinga sangat lembab. Keadaan tersebut dapat memicu timbulnya infeksi dan



iritasi pada telinga. Selalu jagalah telinga dalam keadaan kering. Apabila kamu memiliki hobi berada di air, seperti berenang, sebaiknya gunakan penyumbat telinga untuk mencegah air masuk ke dalam telinga.

5. Rutin periksa ke dokter

Rutinlah memeriksakan kesehatan pendengaranmu ke dokter THT (Telinga, Hidung, dan Tenggorokan).

Aku Ingin Tahu: Pendengaran pada Kelelawar!



Sumber: sciencenews.org

Gambar 4.3 Kelelawar

Kamu pasti mengenal hewan pada gambar di atas, bukan? Masih ingatkah kamu, kelelawar mencari makan pada saat siang hari atau malam hari? Kelelawar merupakan jenis hewan *nocturnal* yang beraktivitas di malam hari. Kelelawar harus memiliki kemampuan yang mendukung aktivitasnya di suasana gelap saat malam hari. Ketika kelelawar terbang di dalam kegelapan malam, mengapa kelelawar dapat menghindari obyek-obyek yang dia temui di jalur terbangnya sehingga kelelawar tidak pernah menabrak?

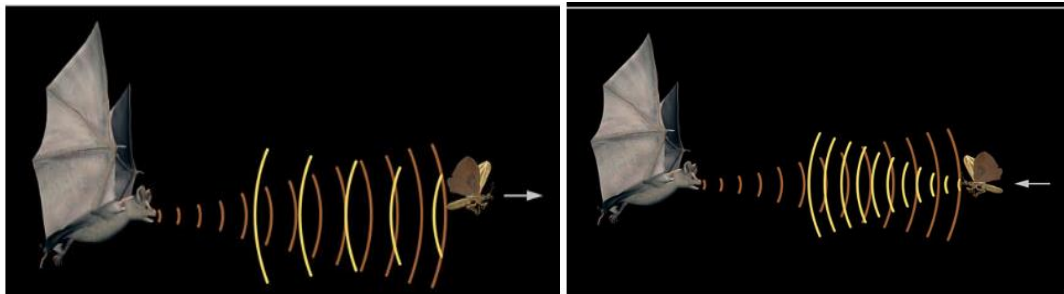


Ayo Kita Pelajari: Pendengaran Pada Hewan !

Kelelawar

Kelelawar memiliki kemampuan untuk menentukan lokasi dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik yang dikenal dengan **ekolokasi** (*echolocation*). Kelelawar dapat mengeluarkan dan menerima gelombang ultrasonik dengan frekuensi di atas 20.000 Hz pada saat terbang. Gelombang yang dikeluarkan akan dipantulkan kembali oleh objek yang akan dilewatinya dan diterima oleh *receiver* (alat penerima) yang berada di dalam tubuh kelelawar.

Kelelawar akan mengeluarkan gelombang ultrasonik pada saat terbang dan berburu, kemudian mendengarkan gema yang dihasilkan. Kelelawar hanya akan fokus pada suara yang dipancarkannya sendiri ketika mendengarkan gema. Rentang frekuensi yang mampu didengar oleh kelelawar terbatas, sehingga kelelawar harus mampu menghindari efek Doppler yang timbul.



Sumber: <http://infohewan.com>

Gambar 4.4 Ekolokasi Kelelawar

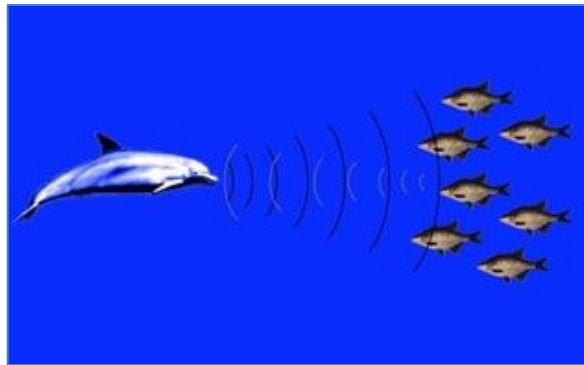
Efek Doppler menjelaskan bahwa apabila sumber bunyi dan penerima suara, keduanya tidak bergerak, maka penerima akan mendengar frekuensi bunyi yang sama dengan yang dipancarkan oleh sumber suara. Apabila salah satu dari sumber bunyi atau penerima suara bergerak, maka frekuensi yang diterima akan berbeda dengan yang dipancarkan. Pada keadaan tersebut, frekuensi suara yang dipantulkan dapat jatuh ke wilayah frekuensi yang tidak dapat didengar oleh kelelawar. Kelelawar harus menyesuaikan besar frekuensi suara yang



dipancarkannya agar terhindar dari efek Doppler. Kelelawar akan mengirim suara berfrekuensi tinggi untuk mendeteksi lalat yang bergerak menjauh sehingga pantulannya tidak hilang.

Lumba-Lumba

Lumba-lumba merupakan mamalia laut yang cerdas. Hewan ini memiliki sistem komunikasi yang unik yaitu menggunakan sistem sonar. Sistem sonar pada lumba-lumba selain digunakan untuk berkomunikasi, juga untuk ‘melihat’. Bagaimana cara kerja sistem sonar pada lumba-lumba?



Sumber: www.wiseoceans.com

Gambar 4.5 Sistem sonar pada lumba-lumba

Lumba-lumba bernapas melalui lubang yang ada di atas kepalanya. Lumba-lumba memiliki kantung-kantung kecil berisi udara di bawah lubang napas tersebut. Lumba-lumba mengalirkan udara pada kantung-kantung tersebut untuk menghasilkan suara berfrekuensi tinggi. Kantung udara yang dimiliki lumba-lumba juga berfungsi untuk memfokuskan bunyi. Bunyi berfrekuensi tinggi yang dihasilkan kemudian dipancarkan ke segala arah secara terputus-putus.

Gelombang bunyi yang dipancarkan lumba-lumba akan dipantulkan kembali apabila membentur suatu obyek. Pantulan gelombang bunyi tersebut akan ditangkap oleh bagian rahang bawah lumba-lumba yang disebut ‘jendela akustik’. Informasi bunyi dari bagian rahang bawah diteruskan ke telinga bagian tengah, selanjutnya ke otak untuk diterjemahkan. Cara tersebut digunakan lumba-lumba

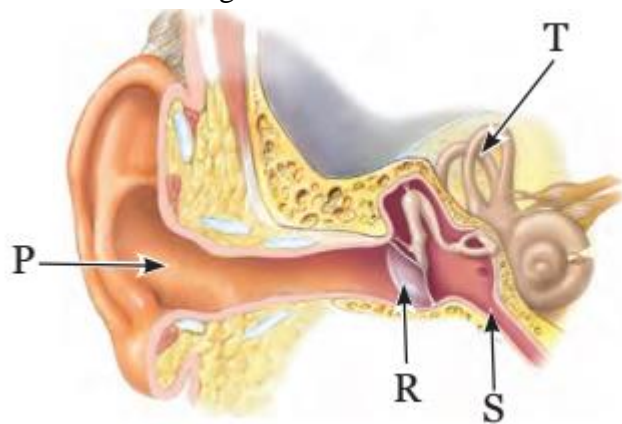


untuk mengetahui lokasi, ukuran, dan pergerakan mangsanya. Lumba-lumba juga mampu untuk saling berkomunikasi meski terpisah jarak lebih dari 220 km.

Ayo Kita Kerjakan !

Untuk menguji pemahamanmu tentang mekanisme mendengar pada manusia dan hewan yang telah kamu pelajari, kerjakanlah soal-soal di bawah ini!

1. Perhatikan gambar irisan telinga di bawah ini!



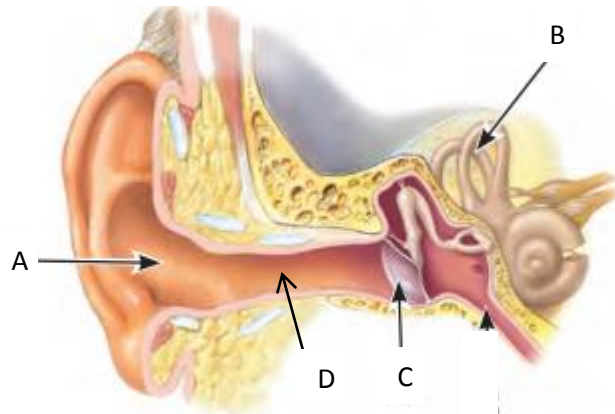
Sumber: Campbell et al. 2008

Bagian gendang telinga, saluran eustachius, dan saluran setengah lingkaran secara berturut-turut ditunjukkan oleh huruf

- a. P, S, dan T
 - b. P, R, dan T
 - c. P, S, dan R
 - d. R, S, dan T
2. Kita dianjurkan membuka mulut saat mendengar suara yang sangat keras. Tujuan dari tindakan tersebut adalah
 - a. Membuat kita dapat bernapas lebih lega
 - b. Membuat suara dapat masuk ke dalam rongga mulut
 - c. Menjadikan tekanan udara telinga tengah sama dengan tekanan udara pada telinga luar
 - d. Memecah gelombang suara yang masuk ke dalam tubuh



3. Perhatikan gambar irisan telinga di bawah ini!



Sumber: Campbell *et al.* 2008

Bagian telinga yang berfungsi mencegah hewan berukuran kecil masuk ke dalam telinga ditunjukkan oleh huruf

- a. D
- b. C
- c. B
- d. A

4. Telinga manusia diciptakan dengan struktur yang sangat sempurna. Struktur telinga manusia terdiri atas bagian-bagian berikut:

- (1) Daun telinga
- (2) Saluran telinga
- (3) Gendang telinga
- (4) Tulang sanggurdi
- (5) Tulang landasan
- (6) Tulang martil
- (7) Koklea
- (8) Saraf pendengaran

Pada saat gelombang bunyi telah mencapai telinga, agar bunyi dapat didengar, getaran bunyi secara berturut-turut merambat melalui struktur bernomor

- a. (1) – (2) – (3) – (4) – (5) – (6) – (7) – (8)
- b. (1) – (2) – (3) – (6) – (5) – (4) – (7) – (8)



c. (1) – (2) – (3) – (5) – (4) – (6) – (7) – (8)

d. (1) – (2) – (3) – (6) – (4) – (5) – (7) – (8)

5. Kelelawar memiliki kemampuan untuk melakukan ekolokasi. Ekolokasi merupakan

- a. Kemampuan hewan untuk menentukan lokasi suatu obyek dengan memancarkan gelombang infrasonik
- b. Kemampuan hewan untuk menentukan lokasi suatu obyek dengan memancarkan gelombang audiosonik
- c. Kemampuan hewan untuk menentukan lokasi suatu obyek dengan memancarkan gelombang ultrasonik
- d. Kemampuan hewan untuk menentukan lokasi suatu obyek dengan memancarkan gelombang berfrekuensi rendah



KEGIATAN BELAJAR 5
APLIKASI GETARAN & GELOMBANG DALAM
TEKNOLOGI

Indikator

3.11.17 Menyusun hasil pencarian tentang pemanfaatan gelombang dalam teknologi

Tujuan Pembelajaran

Kamu diharapkan dapat:

1. Memahami aplikasi konsep gelombang dalam teknologi dengan baik setelah mencari informasi dari sumber yang relevan.
2. Membuat laporan hasil pencarian tentang pemanfaatan gelombang dengan baik setelah mencari informasi dari sumber yang relevan.



Ayo Kita Mengamati Sekeliling!



Sumber: <https://ameblo.jp>

Gambar 5.1 Pencitraan Obyek melalui USG

Pernahkah kamu mendengar tentang USG? USG merupakan teknik pencitraan untuk diagnosis dengan menggunakan gelombang ultrasonik. Deteksi keadaan janin di dalam kandungan juga memanfaatkan teknik USG. Bagaimana sistem kerja USG? Apakah gelombang ultrasonik hanya dimanfaatkan dalam USG saja? Tentu kamu ingin mengetahui teknologi lain yang memanfaatkan gelombang ultrasonik. Ayo kita pelajari materi ini bersama!

Aku Ingin Tahu: Penerapan Gelombang di dalam Teknologi!

Tahukah kamu, getaran dan gelombang sangat bermanfaat bagi manusia. Gelombang ultrasonik merupakan gelombang yang banyak diterapkan dalam teknologi. Buatlah sebuah ulasan menarik dalam bentuk poster tentang salah satu teknologi yang memanfaatkan gelombang ultrasonik. Ketentuan dalam membuat ulasan tersebut adalah:

1. Ulasan dibuat dalam bentuk poster sederhana,
2. Ulasan memuat penjelasan tentang manfaat teknologi tersebut dan bagaimana cara kerja alat yang digunakan,
3. Menggunakan sumber dari internet setidaknya 2 sumber dan cantumkanlah sumber informasi yang kamu gunakan! Kamu juga dapat menggunakan sumber dari buku, majalah atau surat kabar,
4. Ulasan disertai dengan gambar pendukung, dan



5. Ulasan berupa poster diunggah ke dalam *e-module* dalam bentuk .jpg, .jpeg atau .png.

Berikut contoh ulasan dalam bentuk poster sederhana!



SMART
FACT

**T
E
C
H
N
O
L
O
G
Y**

Tuning Fork (Garpu tala) dalam Timbangan

Garpu tala seringkali dipakai dalam kalangan musisi untuk mengetahui patokan nada dan kemudian men setting alat musiknya untuk kembali ke frekuensi/nada yang tepat. UNIKNYA beberapa timbangan ternyata menggunakan garpu tala sebagai instrumen atau input dalam alat ukur berat (timbangan presisi).

MENGAPA ? Perubahan beban yang diterima ternyata menyebabkan perbedaan frekuensi yang dipancarkan. Jika di bebaskan maka garpu tala akan bergetar, adapun frekuensi getaran meningkat / menurun sesuai dengan bebannya.

Kestabilan getaran Garpu Tala juga dimanfaatkan untuk ke presisiannya. Bahkan dibandingkan inputan lainnya garpu tala tidak terdistorsi oleh magnet dan sinyal analog ke digital sehingga data yang didapat bisa lebih akurat dan presisi.



Ayo Kita Pelajari: Teknologi dengan Gelombang Ultrasonik!

Apakah dalam proses pembuatan poster, kamu telah menemukan berbagai informasi tentang teknologi yang memanfaatkan gelombang ultrasonik? Untuk menambah wawasanmu, pelajailah penjelasan tentang beberapa teknologi yang memanfaatkan gelombang ultrasonik beserta prinsip kerjanya berikut ini.

Ultrasonografi (USG)

Ultrasonografi (USG) merupakan teknik pencitraan *non-invasiv* (tanpa bedah) untuk diagnosis menggunakan gelombang ultrasonik berfrekuensi tinggi mulai dari 1-8 MHz. USG pada umumnya digunakan untuk pencitraan perut (hati, kantung empedu, pankreas, ginjal), janin, otak anak, sistem peredaran darah, dan dada. Selain USG biasa, terdapat variasi USG, salah satunya USG Doppler. USG Doppler digunakan untuk mengevaluasi aliran darah dengan mendeteksi frekuensi dari gelombang bunyi oleh aliran darah tersebut.



Sumber: alodokter.com

Gambar 5.2 Alat Ultrasonografi (USG)

Pada USG, terdapat alat yang disebut transduser. Transduser berfungsi untuk mengirimkan dan menerima kembali gelombang bunyi yang bervariasi dari berbagai jaringan di dalam tubuh. Cara penggunaan USG adalah meletakkan transduser pada kulit pasien yang telah dioles dengan lapisan tipis gel. Gelombang ultrasonik yang dikirimkan, sebagian akan diteruskan dan sebagian lagi akan dipantulkan kembali. Gelombang ultrasonik yang dipantulkan kembali dan ditangkap oleh transduser itulah yang akan diubah menjadi gelombang listrik dan diterjemahkan oleh alat ultrasonografi. Besar gelombang yang ditangkap dari tiap



bagian akan menghasilkan gambaran yang berbeda. Pantulan gelombang yang kuat akan menghasilkan gambaran putih, sedangkan pantulan yang lemah akan menghasilkan gambaran mendekati hitam. Diagnosis menggunakan ultrasonografi ini juga dapat mengetahui jarak dengan memperhitungkan waktu perambatan gelombang.

Ultrasonografi memiliki kelebihan karena pemeriksaan yang dilakukan tidak perlu melakukan pembedahan. Namun, teknik diagnosis ini memiliki kekurangan yaitu keterbatasan dalam mencitrakan organ-organ yang terletak pada tubuh bagian dalam dan di tengah, seperti pankreas, serta tidak mampu menembus bagian seperti tulang.

Sumber: doktersehat.com

Terapi Ultrasonik

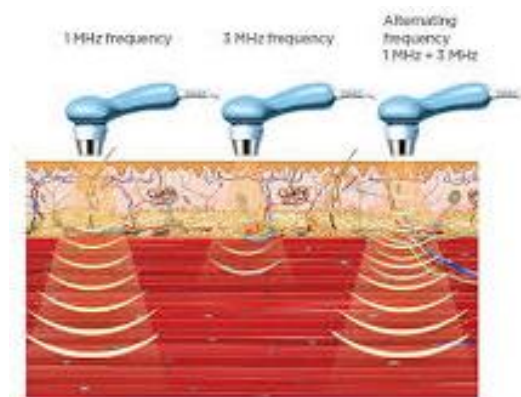
Terapi ultrasonik merupakan terapi yang menggunakan teknologi gelombang bunyi ultrasonik untuk merangsang jaringan tubuh yang mengalami kerusakan. Terapi ini menggunakan gelombang bunyi berfrekuensi tinggi, mulai dari 800.000 – 2.000.000 Hz. Terapi ultrasonik banyak digunakan dalam pengobatan cedera muskuloskeletal. Cedera muskuloskeletal merupakan cedera yang terjadi pada bagian sendi, ligamen, otot, saraf, dan tendon. Terapi ultrasonik juga dapat digunakan untuk menangani penyakit lainnya, seperti untuk terapi kanker, lithotripsi (menghancurkan batu di saluran kemih), pemberian obat tepat sasaran, penghentian pendarahan, membersihkan gigi, menghilangkan penghalang darah di otak, dan bekerja bersama antibiotik untuk menghancurkan bakteri.

Terapi ultrasonik terdiri dari beberapa tingkatan, bergantung pada frekuensi dan intensitas gelombang yang digunakan. Tingkat keragaman yang tinggi dari terapi ultrasonik memberikan keuntungan karena terapis (orang yang memberikan terapi) dapat menyesuaikan intensitas terapi sehingga sesuai dengan penyakit yang ditangani. Terapi ultrasonik secara umum bekerja dengan tiga cara untuk pengobatan muskuloskeletal, yaitu:



1. Memperlancar aliran darah di bagian tubuh yang mengalami gangguan.
2. Menyembuhkan peradangan dan edema (penimbunan cairan).
3. Memperlunak jaringan luka.

Gelombang ultrasonik pada alat terapi dipancarkan pada kulit dari bagian tubuh yang mengalami gangguan dengan menggunakan transduser. Gelombang yang dipancarkan nantinya akan diserap oleh jaringan di dalam tubuh.



Sumber: btlnet.com

Gambar 5.3 Terapi Ultrasonik

Terapi ultrasonik memiliki risiko efek samping yang lebih kecil apabila dibandingkan dengan terapi menggunakan radiasi. Risiko dari terapi ultrasonik antara lain luka bakar, pendarahan, dan efek biologis yang tidak terlalu berpengaruh tetapi tidak dapat diperkirakan. Bagi pasien yang akan menjalani terapi ultrasonik, sebaiknya mencari informasi secara lengkap untuk membandingkan keuntungan dengan risiko yang dapat terjadi.

Sumber: www.docdoc.com

www.halodoc.com

Pembersih Ultrasonik

Apakah kamu pernah mendengar tentang pembersih ultrasonik? *Ultrasonic cleaner* atau pembersih ultrasonik merupakan alat yang menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 20 – 400 kHz dan cairan pembersih



khusus atau air biasa untuk membersihkan suatu benda. Proses pembersihan berlangsung selama 3 hingga 6 menit. Beberapa benda yang dapat dibersihkan menggunakan pembersih ultrasonik antara lain perhiasan, jam tangan, lensa, alat bedah, alat musik, alat laboratorium, dan alat-alat elektronik tertentu.



Sumber: tokopedia.com

Gambar 5.4 Pembersih Ultrasonik

Alat pembersih ultrasonik bekerja dengan cara menghasilkan gelembung-gelembung cairan pembersih yang terbentuk karena adanya pengaruh gelombang ultrasonik bertekanan tinggi. Pergerakan gelembung yang terbentuk menghasilkan gaya yang cukup besar untuk dapat melepaskan kotoran seperti debu, minyak, bakteri, atau jamur, yang melekat pada benda yang sedang dibersihkan. Keuntungan dari pembersih ultrasonik ini adalah gelembung cairan pembersih dapat masuk ke dalam lubang-lubang kecil yang sulit dibersihkan dengan cara biasa, sehingga dalam proses pembersihannya tidak perlu melalukan pembongkaran.

Sumber: digital-meter-indonesia.com



Sonikasi



Sumber: digilib.its.ac.id

Gambar 5.5 Sonikator

Sonikasi merupakan penerapan pemanfaatan energi gelombang bunyi untuk memproses pengadukan partikel pada sebuah sampel dengan berbagai macam tujuan, misalnya untuk ekstraksi (pengambilan) senyawa dari tanaman. Sonikasi juga digunakan untuk mempercepat proses pelarutan suatu materi dengan prinsip memutus ikatan antar molekul sehingga dapat terbentuk partikel yang berukuran sangat kecil (nanopartikel). Frekuensi gelombang ultrasonik yang dimanfaatkan dalam proses sonikasi mulai dari 20 KHz – 10 MHz. Sonikasi dikenal pula dengan istilah ultrasonikasi. Proses sonikasi di laboratorium menggunakan alat yang disebut sonikator. Pada aplikasi biologis, sonikasi sering digunakan untuk merusak material organik, misalnya untuk merusak membran sel dan melepaskan isi selulernya atau dikenal dengan istilah sonoporasi.

Sumber: <https://files.osf.io>

Pengujian Ultrasonik (*Ultrasonic Testing*)

Pengujian ultrasonik merupakan pengujian yang bekerja berdasarkan pada penyaluran (transmisi) gelombang ultrasonik pada obyek material yang akan diuji. Frekuensi gelombang ultrasonik yang digunakan mulai dari 0,1 – 15 MHz, bahkan terkadang hingga 50 MHz. Pengujian ultrasonik sering dilakukan pada baja dan logam. Contoh penerapan pengujian ultrasonik adalah untuk memantau korosi pada pipa.



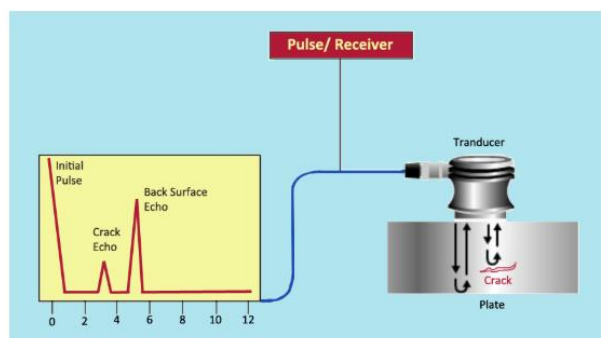


Sumber: ndt.indonesia.com

Gambar 5.5 Pengujian Ultrasonik

Alat pengujian ultrasonik terdiri dari beberapa komponen, seperti *pulser/receiver*, transduser, dan perangkat *display* (monitor). *Pulser/receiver* merupakan perangkat elektronik yang dapat menghasilkan getaran listrik tegangan tinggi. Transduser akan menghasilkan energi ultrasonik berfrekuensi tinggi dengan adanya dorongan dari pulser. Energi bunyi merambat dan disebarkan melalui media dari obyek yang diuji dalam bentuk gelombang. Apabila ada retakan di jalur perambatan gelombang, maka energi akan dipantulkan kembali dari permukaan yang mengalami retakan tersebut. Sinyal gelombang yang dipantulkan selanjutnya akan diubah menjadi sinyal listrik oleh transduser dan ditampilkan pada layar monitor. Jarak tempuh sinyal dapat ditentukan dengan mengetahui kecepatan gelombang dan waktu tempuh gelombang.

Sumber: <https://hesa.co.id>



Sumber: <https://hesa.co.id>

Gambar 5.6 Prinsip dasar pengujian ultrasonik



RANGKUMAN

Materi getaran, gelombang, dan bunyi dalam kehidupan sehari-hari yang termuat di dalam e-module IPA ini secara garis besar terdiri dari beberapa butir rangkuman, yaitu sebagai berikut.

1. Getaran merupakan gerakan bolak-balik melalui titik kesetimbangan.
2. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu kali getaran disebut periode (T) dengan satuan sekon.
3. Banyaknya getaran dalam satu sekon disebut frekuensi (f) dengan satuan hertz (Hz).
4. Hubungan antara periode dengan frekuensi berbanding terbalik, dimana secara matematis dirumuskan:

$$T = \frac{1}{f} \quad \text{atau} \quad f = \frac{1}{T}$$

5. Gelombang merupakan getaran yang merambat dan dalam perambatannya membawa energi.
6. Gelombang mekanik merupakan gelombang yang membutuhkan medium perantara untuk merambat.
7. Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang tidak membutuhkan medium perantara untuk merambat.
8. Gelombang mekanik berdasarkan arah getarnya dibedakan menjadi dua yaitu gelombang longitudinal dan gelombang transversal.
9. Gelombang longitudinal merupakan gelombang yang memiliki arah getar sejajar dengan arah rambat gelombang.
10. Gelombang transversal adalah gelombang yang arah getarnya tegak lurus dengan arah rambat gelombang.
11. Satu panjang gelombang transversal ditandai oleh jarak satu bukit dan satu lembah yang berdekatan.
12. Satu panjang gelombang longitudinal ditandai oleh jarak antara satu rapatan dengan satu renggangan yang berdekatan.
13. Cepat rambat gelombang merupakan panjang satu gelombang tiap periode, dimana secara matematis dirumuskan:



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

14. Salah satu sifat gelombang adalah dapat dipantulkan.
15. Syarat terjadi dan terdengarnya bunyi adalah terdapat sumber bunyi, medium perantara bunyi, dan alat penerima bunyi.
16. Gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal.
17. Cepat rambat bunyi dipengaruhi oleh suhu udara dan jenis medium perantara.
18. Bunyi dapat merambat melalui medium zat padat, cair, dan gas.
19. Bunyi berdasarkan frekuensinya terbagi menjadi tiga jenis, infrasonik yang memiliki frekuensi kurang dari 20 Hz, audiosonik dengan frekuensi antara 20 Hz – 20.000 Hz, dan ultrasonik dengan frekuensi di atas 20.000 Hz.
20. Resonansi merupakan peristiwa ikut bergetarnya suatu benda karena getaran benda lain yang memiliki frekuensi sama.
21. Pemantulan bunyi mengikuti Hukum Pemantulan yang menyatakan:
 - a. Arah bunyi datang, bunyi pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
 - b. Besarnya sudut datang (i) sama dengan besarnya sudut pantul (r).
22. Sonar merupakan sistem yang memanfaatkan gelombang ultrasonik untuk memperkirakan ukuran, bentuk, atau kedalaman yang biasa digunakan di kapal. Sonar juga dipakai oleh hewan tertentu, seperti kelelawar dan lumba-lumba untuk berburu makanan.
23. Organ pendengaran pada manusia berupa telinga yang terdiri dari 3 bagian utama, yaitu telinga bagian luar, tengah, dan dalam.
24. Gelombang bunyi ultrasonik banyak dimanfaatkan manusia dalam bidang teknologi, antara lain ultrasonografi (USG), terapi ultrasonik, pembersih ultrasonik, sonikasi, dan pengujian ultrasonik.



KUNCI JAWABAN

Kegiatan Belajar 1

1. D (A – O – B – O – A)
2. A (4 Hz)
3. D (0,02 sekon)
4. D (1 sekon)
5. A (500 Hz)

Kegiatan Belajar 2

1. B (10 cm)
2. C (400 Hz)
3. B (3 gelombang)
4. C (3 meter)
5. D (arah rambatnya)

Kegiatan Belajar 3

1. C (Antara 20 – 20.000 Hz)
2. B (Melapisi dinding balai desa dengan bahan yang dapat meredam bunyi)
3. A (frekuensi sama)
4. D (amplitudo)
5. C (10.800 meter)

Kegiatan Belajar 4

1. D (R, S, dan T)
2. C (Menjadikan tekanan udara telinga tengah sama dengan tekanan udara pada telinga luar)
3. A (D)
4. B ((1) – (2) – (3) – (6) – (5) – (4) – (7) – (8))
5. C (Kemampuan hewan untuk menentukan lokasi suatu obyek dengan memancarkan gelombang ultrasonik)



DAFTAR PUSTAKA

- Karim, S., Kaniawati, I., Fauziah, Y.N., & Sopandi, W. 2008. *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar untuk Kelas VIII SMP/ MTs*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2017 Untuk SMP/ MTs Kelas VIII Semester 2*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Krisno, H.M.A., Mucharam, T.T., Mampuono, & Suhada, I. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/ MTs Kelas VIII*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Tillery, B.W., Enger, E.D., & Ross F.C. 2013. *Integrated Science 6th Edition*. New York: McGraw-Hill
- Prasodjo, B., Naryoko, Djannah, P., Tampubolon, R., & Damayanti, E. 2003. *Seri Sains Teori dan Aplikasi Fisika untuk Kelas 2 SMP KBK 2004*. Bogor: Yudhistira

Website

- www.alodokter.com, diakses pada 28 Februari 2019
- www.digital-meter-indonesia.com, diakses pada 19 Maret 2019
- www.docdoc.com, diakses pada 20 Maret 2019
- www.doktersehat.com, diakses pada 24 Maret 2019
- <https://files.osf.io>, diakses pada 25 Maret 2019
- www.halodoc.com, diakses pada 25 Maret 2019
- <https://hesa.co.id>, diakses pada 26 Maret 2019



SUMBER BELAJAR LAIN

Kalian dapat menambah pengetahuan tentang getaran, gelombang, dan bunyi kehidupan sehari-hari dengan membuka tautan (*link*) di bawah ini.

1. <https://sumberbelajar.belajar.kemdikdub.go.id/sumberbelajar/tampil/Gelombang-2011-/konten1.html>
2. <https://sumberbelajar.belajar.kemdikdub.go.id/sumberbelajar/tampil/Bunyi-Pemantulan-Bunyi-2012-/konten1.html>
3. <https://blog.ruangguru.com/perbedaan-getaran-dan-gelombang>
4. <https://blog.ruangguru.com/bunyi>
5. <https://blog.ruangguru.com/ipa-kelas-8-jenis-jenis-bunyi-berdasarkan-frekuensinya>



IDENTITAS PENGEMBANG



Dwi Lestari, lahir di Temanggung, Jawa Tengah pada 26 Februari 1992. Pendidikan dasar hingga menengah diselesaikan di kota kelahiran. Pengembang menyelesaikan studi S1 di jurusan Pendidikan IPA Universitas Negeri Semarang pada tahun 2014 dan pada saat ini sedang menempuh pendidikan S2 di jurusan Pendidikan Sains Universitas Negeri Yogyakarta. Modul elektronik ini merupakan produk yang dikembangkan untuk menyelesaikan tugas akhir di UNY. Pengembang dapat dihubungi melalui nomor +6285727634770 dan e-mail naneundwi@gmail.com



Hasil Kerja Peserta Didik di dalam *E-Module* IPA berbasis Inkuiri

The screenshot displays a student's work on an e-module. It includes a header for 'Siswa 15' with a profile icon, and a summary of the session: Started on Wednesday, 8 May 2019, 07:32; State Finished; Completed on Thursday, 9 May 2019, 13:42; Waktu yang digunakan 1 hari 6 jam; Grade Not yet graded.

Soal 1
 Selesai
 Poin 1,00 dari 1,00
 ✖
 ⚙️ Sunting soal

Apakah kalian pernah melihat orang bermain gitar atau bahkan memainkan alat musik tersebut? Berdasar pengalaman kalian, apa yang kalian rasakan ketika menyentuh senar gitar yang dipetik?
 Pernah ketika kita menyentuh gitar yang dipetik kita akan merasakan getaran yang ditimbulkan oleh senar gitar

Soal 5
 Selesai
 Poin 1,00 dari 1,00
 ✖
 ⚙️ Sunting soal

Apabila bandul diberi simpangan dengan cara ditank ke arah kiri (misalkan titik A), kemudian dilepaskan bagaimana pergerakan bandul tersebut? Apakah bandul akan melewati titik kesetimbangan (misalkan titik O)?
 Pergerakan bandul akan melewati titik o dan kearah kanan atau titik B secara bolak balik
 Ya bandul akan melewati titik o

Komentar:
 Buat komentar atau timpa tanda

Riwayat respon

Langkah	Waktu	Aksi	Status	Penanda-penanda
1	8/05/19, 07:43	Dimulai	Belum dijawab	
2	8/05/19, 08:11	Disimpan: Pergerakan bandul akan melewati titik o dan kearah kanan atau titik B secara bolak balik. Ya bandul akan melewati titik o	Jawaban disimpan	
3	8/05/19, 08:11	Pencobaan selesai	Selesai	

Gambar 1. Hasil kerja peserta didik yang menunjukkan keterampilan mengamati (*observing*) dan keterampilan mengkomunikasikan dalam *ICT literacy*

Soal 11

Selesai

Poin 1,00 dari 1,00

Burning soal

Apakah yang dapat kalian simpulkan dari kegiatan penyelidikan yang telah dilakukan?

Bahwa dalam getaran dapat terjadi periode, frekuensi, amplitudo

Komentar:

Buat komentar atau tanda

Riwayat respon

Langkah	Waktu	Aksi	Status	Penanda-penanda
1	8/05/19, 07:43	Dimulai	Belum dijawab	
2	8/05/19, 08:11	Ditanggapi: Bahwa dalam getaran dapat terjadi periode, frekuensi, amplitudo	Jawaban diampun	
3	8/05/19, 08:11	Pencobaan selesai	Selesai	

Gambar 2. Hasil kerja peserta didik yang menunjukkan keterampilan menyimpulkan (*inferring*) dan keterampilan mengkomunikasikan dalam *ICT literacy*

Kursus: Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari

Assignment: Penyelidikan

View all submissions

Siswa 4
siswa4@gmail.com
Due date: 8 May 2019, 23:00

Submission

Submitted for grading

Graded

Assignment was submitted 18 hari 14 jam late

Student can edit this submission

Siswa 4 - BA.docx

Komentar (1)

Nilai

Grade out of 100 85,00

Current grade in gradebook 85,00

Gambar 3. Hasil kerja peserta didik yang menunjukkan keterampilan mencipta dan mengelola (mengunggah file) dalam *ICT literacy*

<http://tutkimas.com/penerapan-geombang-akustik-dalam-teknologi-pesawat-pelandaung-bunyi>
<http://sibpn-edu.org/ultrasound/ultrasound-bunyi.htm>
<http://www.technology.com/ultrasound/>
<http://www.technology.com/ultrasound/>

Prinsip kerja SONAR berdasarkan prinsip pemantulan gelombang ultrasonik. Alat ini diperkenalkan pertama kali oleh Paul Langevin, seorang ilmuwan dari Prancis pada tahun 1914. Pada saat itu Paul dan pembantuannya membuat alat yang dapat mengirim pancaran kuat gelombang bunyi berfrekuensi tinggi (ultrasonik) melalui air.

Pada dasarnya SONAR memiliki dua bagian alat yang memancarkan gelombang ultrasonik yang disebut transditer (emiter) dan alat yang dapat mendeteksi datangnya gelombang pantul (gema) yang disebut sensor (resiver).

www.automotivemind.com

Cara kerja sensor parkir mobil berkaitan dengan gelombang ultrasonik yang dipancarkan melalui pemancar yang ditempatkan di bumper. Gelombang yang menyentuh benda akan dipantulkan kembali dan ditangkap oleh bagian penerima **sensor** yang kemudian ditampilkan dalam bentuk suara sirine atau display jarak dalam bentuk angka.

Gambar 4. Hasil kerja peserta didik dalam membuat poster sederhana tentang pemanfaatan gelombang dalam teknologi yang menunjukkan keterampilan mencipta dan mengelola (mengunggah file) dalam *ICT literacy*

Contoh Hasil Kerja Peserta Didik untuk Tes Pilihan Ganda Beralasan KPS

Lembar Jawaban

No	Pilihan			
1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D

No.	Pilihan			
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D

No.	Pilihan			
11	A	B	C	D
12	A	B	C	D
13	A	B	C	D
14	A	B	C	D
15	A	B	C	D

No	Pilihan			
16	A	B	C	D
17	A	B	C	D
18	A	B	C	D
19	A	B	C	D
20	A	B	C	D

No.	Pilihan			
21	A	B	C	D
22	A	B	C	D
23	A	B	C	D
24	A	B	C	D
25	A	B	C	D

No	Alasan
3	Karena : 1 getaran = A-B-C-B-A Jawaban : (B) $\frac{1}{2}$ getaran = A-B-C (C-B-A) $\frac{1}{4}$ getaran = A-B / B-C
4	Berdasarkan tabel hasil pengamatan Hanif dan Ufa, hubungan antara periode getaran frekuensi yang paling tepat adalah periode getaran bandul semakin besar, Sedangkan nilai frekuensi getarannya semakin kecil. Hal ini dapat dibuktikan dengan hubungan $T = \frac{1}{f}$ dimana nilai frekuensi berbanding terbalik dengan periode (C)
4	Diket : Banyaknya getaran = 80 kali Dijawab = $f = \frac{\text{banyaknya getaran}}{\text{waktu}}$ waktu = 20 sekon Ditanya = f ? $f = \frac{80}{20}$ waktu $f = 4 \text{ Hz (A)}$
4	Diket : Waktu = 4 menit Dijawab : $T = \frac{\text{waktu}}{\text{banyaknya getaran}}$ Jumlah getaran = 160 kali Ditanya = T ? $T = \frac{240}{160} = 1,5 \text{ Sekon (D)}$
4	Karena gelombang cahaya merupakan rentas gelombang transversal yang arah perambatannya tegak lurus terhadap arah getaran (C)
4	Panjang satu gelombang pada gambar tersebut ditunjukkan oleh jarak dari c ke g karena merupakan 1 gelombang yang terdiri atas satu lembah dan satu puncak. Sedangkan d ke e merupakan amplitudo, c ke e merupakan $\frac{1}{2}$ gelombang dan a ke g merupakan $1\frac{1}{2}$ gelombang (C)

1	Diketahui : $f = 440$ $\lambda = 0,75$ Ditanya : v ?	Jawab : $v = \lambda \cdot f$ $= 0,75 \times 440$ $= 330 \text{ m/s (B)}$
2	Diket : $f_1 = 40 \text{ Hz}$ $v_1 = 3,6 \text{ m/s}$ $f_2 = 100 \text{ Hz}$ Ditanya : v_2 ?	Jawab : $\frac{v_1}{f_1} = \frac{v_2}{f_2} = \frac{\lambda}{\lambda}$ $\frac{3,6}{40} = \frac{v_2}{100}$ $v_2 = \frac{3,6 \times 100}{40} = 9 \text{ m/s (D)}$
3	Gelombang yang merambat pada gelombang tali yang diarahkan oleh sebuah sumber dari sumber C yang bernilai $3,5 \lambda$ panjang tabung adalah $\frac{1}{4} \lambda$ sehingga bernilai $5,5$. Sedangkan sumber A bernilai 5λ dan sumber B dan D bernilai $4,5 \lambda$ (C)	
4	Regulasi tersebut dapat terjadi karena gaya merambat lebih kecil dibandingkan bunyi karena nilai kecepatan cahaya sebesar $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ Sedangkan kecepatan bunyi sekitar 350 m/s (A)	
5	Gelombang yang diarahkan ke titik tersebut memiliki amplitudo gelombang sebesar 6 cm karena diukur dari simpul utama $0 \text{ ke } \lambda$ (C)	
6	Diket : $f_1 = 20 \text{ Hz}$ $v_1 = 8 \text{ m/s}$ $f_2 = 80 \text{ Hz}$ Ditanya : v_2 ?	Jawab : $\frac{v_1}{f_1} = \frac{v_2}{f_2} = \frac{\lambda}{\lambda}$ $\frac{8}{20} = \frac{v_2}{80}$ $v_2 = \frac{8 \times 80}{20} = 32 \text{ m/s (C)}$
7	Tanganon terjadi ketika gelombang suara datang ke permukaan yang tidak rata. Saat itu gelombang suara menjadi bunyi yang tersebar ke segala arah. Bunyi yang datang ke dinding tidak ada mesin untuk gelombang bunyi untuk didengar (B)	
8	Pada medium gelombang bunyi, merambat paling cepat berdasarkan informasi yang terdapat pada tabel tersebut adalah Besi. Karena besi memiliki medium yang elastisitas (besar) sehingga bunyi merambat paling cepat di media tersebut (B)	
9	Jadi hewan yang mendengar bunyi dengan frekuensi 25 Hz adalah kucing. Karena menurut tabel kucing mendengar frekuensi antara $40 - 64.000$ (B)	
10	Jadi musik yang dapat didengarkan oleh Arman dan teman-temannya memiliki frekuensi kurang lebih antara $20 - 20.000 \text{ Hz}$ (lebih dari 20.000 Hz dapat dirasakan getaran tetapi manusia tidak bisa mendengar dari 20 Hz dapat didengar oleh manusia (C)	
11	Gelombang bunyi yang amplitudonya lebih kecil disebut adalah ultrasonik. Karena ultrasonik adalah bunyi yang mempunyai frekuensi diatas 20.000 Hz dan hanya dapat didengar oleh lumba-lumba dan kelelawar (D)	

4	18	Gambar yang paling tepat menunjukkan pemantulan bunyi sesuai hukum pemantulan bunyi pada bidang datar yaitu gambar jawaban (B) karena sudut datang dan sudut pantul terletak dalam 1 bidang datar.	
4	19	Perseman yang paling tepat untuk mengukur jarak antara telaga dengan Dede dan Evi berdasarkan data yang diberikan pada tabel adalah jawaban (A) karena pada persaman pertama, kedua, dan ketiga Evi juga menggunakan jawaban A. Selain itu pada sumber bunyi dengan media pantul yang menghasilkan sama bernilai separuh jarak. Perhitungan $v \times t$.	
4	20	Bunyi pantul yang ditunjukkan oleh tabel X dan Y berdasarkan karakteristik bunyi pantul yang ditunjukkan adalah jawaban (B) karena gambar adalah bunyi pantul yg terdengar sebelum terdengar langsung dan bunyi asli, menyebabkan bunyi asli lebih terdengar jelas. Sedangkan gambar adalah bunyi pantul yg terdengar setelah bunyi asli. Bunyi pantul sama kuat dan bunyi asli.	
4	21	Diket : $t_1 : 60 \text{ m}$ Ditanya : $t_2 = ?$ $t_1 : 0,5 \text{ s}$ Jawab : $v : 320 \text{ m/s}$ $s = v \times t$ $t_2 : 1,5 \text{ s}$	$\Rightarrow \frac{s_1}{t_1} = \frac{s_2}{t_2} = \frac{320}{0,5}$ $= 640$ $= 640 \times 3$ $= 1920 \text{ m}$
4	22	Yang akan terjadi pada gitar tala 207 Hz adalah jawaban (A) karena gitar tala 207 Hz merupakan frekuensi yang tidak sama dengan gitar tala 440 dan hal ini tidak memenuhi persyaratan resonansi agar dapat bergetar bersama.	
4	23	Bagian telinga yg berfungsi untuk menjaga keseimbangan tekanan udara di dalam telinga ditunjukkan oleh bagian bertanda S. Karena S merupakan saluran Eustachius. Sedangkan P adalah saluran telinga, R adalah gendang telinga dan T adalah saluran setengah lingkaran (C)	
4	24	Getaran bunyi secara berturut-turut merambat melalui struktur bernomor (B) 1-2-3-6-5-4-7-8. Karena getaran bunyi dimulai dari daun telinga, saluran telinga, memantulkan gendang telinga, tulang telinga (Marti, lamela, takusaur), Rumah siput (koklea, organ korti), saraf, indera.	
4	25	Alat yang digunakan oleh Dokter Budi adalah : (B) ultrasonografi karena ultrasonografi dimanfaatkan untuk memeriksa jarak bayi dalam kandungan.	

DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar 1. Proses pembelajaran di kelas eksperimen menggunakan *e-module* IPA berbasis inkuiri



Gambar 2. Peserta didik mengakses *e-module* IPA berbasis inkuiri menggunakan *smartphone*



Gambar 3. Peserta didik mengerjakan soal KPS *pre-test*



Gambar 4. Kegiatan diskusi peserta didik di kelas kontrol



Gambar 5. Kegiatan penyelidikan gelombang di kelas kontrol



Gambar 6. Kegiatan penyelidikan gelombang di kelas eksperimen



Gambar 7. Kegiatan penyelidikan pemantulan bunyi di kelas eksperimen



Gambar 8. Peserta didik mengkomunikasikan hasil penyelidikan di depan kelas



Gambar 9. Peserta didik mengerjakan soal KPS *post-test*