

LAMPIRAN I

INSTRUMEN PENELITIAN



- Lampiran 1.1 Kisi-Kisi Tes Keterampilan Berpikir Kreatif yang Diujicobakan
- Lampiran 1.2 Tes Keterampilan Berpikir Kreatif yang Diujicobakan
- Lampiran 1.3 Kunci Jawaban Tes Keterampilan Berpikir Kreatif yang Diujicobakan
- Lampiran 1.4 Pedoman Penskoran Tes Keterampilan Berpikir Kreatif yang Diujicobakan
- Lampiran 1.5 Kisi-Kisi Tes Keterampilan Berpikir Kreatif
- Lampiran 1.6 Tes Keterampilan Berpikir Kreatif
- Lampiran 1.7 Kunci Jawaban Tes Keterampilan Berpikir Kreatif
- Lampiran 1.8 Pedoman Penskoran Tes Keterampilan Berpikir Kreatif yang Digunakan Penelitian

Lampiran 1.1 Kisi-Kisi Tes Keterampilan Berpikir Kreatif yang Diujicobakan

Satuan : SMA
 Pendidikan
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kurikulum : Kurikulum Merdeka
 Alokasi Waktu : 90 Menit
 Jumlah : 16 butir soal esai
 Pokok Bahasan : Gelombang Bunyi

NO	Dimensi Berpikir Kreatif	Indikator Berpikir Kreatif	Nomor Butir Soal	Deskripsi Soal
1	Fluency (Kelancaran Ide)	1. Mengemukakan beberapa ide yang relevan untuk menjelaskan fenomena gelombang bunyi	1,2	Mengidentifikasi berbagai ide atau kemungkinan penjelasan terhadap fenomena gelombang bunyi yang berkaitan dengan sumber bunyi, medium perambatan, dan intensitas bunyi
		2. Menghasilkan lebih dari satu solusi atau gagasan dalam menyelesaikan permasalahan gelombang bunyi	3,4	Mengemukakan beberapa alternatif penjelasan atau solusi terhadap permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan cepat rambat bunyi dan karakteristik bunyi

NO	Dimensi Berpikir Kreatif	Indikator Berpikir Kreatif	Nomor Butir Soal	Deskripsi Soal
2	<i>Flexibility</i> (Keluwesan Berpikir)	1. Menjelaskan fenomena gelombang bunyi dari sudut pandang konsep fisika dan kehidupan sehari-hari	5,6	Menganalisis fenomena bunyi dengan menggunakan sudut pandang konsep gelombang bunyi serta contoh
		2. Menggunakan pendekatan penjelasan yang berbeda dalam menjelaskan suatu fenomena bunyi	7,8	Memberikan penjelasan alternatif atau sudut pandang berbeda terhadap fenomena resonansi, efek Doppler, atau layangan bunyi
3	<i>Originality</i> (Keaslian Ide)	1. Mengemukakan gagasan atau contoh yang unik dan tidak umum terkait fenomena gelombang bunyi	9, 10	Memberikan contoh atau ide kreatif yang bersifat kontekstual dan tidak sekadar mengulang contoh dari buku teks

NO	Dimensi Berpikir Kreatif	Indikator Berpikir Kreatif	Nomor Butir Soal	Deskripsi Soal
		2. Mengembangkan jawaban berdasarkan pemikiran sendiri terhadap fenomena gelombang bunyi	11, 12	Menyajikan penjelasan atau solusi terhadap permasalahan bunyi berdasarkan pengamatan atau pengalaman pribadi
4	Elaboration (Pengembangan Ide)	1. Menguraikan jawaban secara runtut dan terperinci berdasarkan konsep gelombang bunyi	13, 14	Menjelaskan fenomena gelombang bunyi secara sistematis dengan memuat sebab-akibat dan keterkaitan antar konsep
		2. Mengembangkan jawaban dengan menambahkan detail pendukung dan alasan ilmiah	15, 16	Mengembangkan penjelasan fenomena bunyi dengan menambahkan alasan ilmiah, contoh pendukung, atau penjelasan lanjutan

Lampiran 1.2 Tes Keterampilan Berpikir Kreatif yang Diujicobakan

Sekolah : SMA Negeri 1 Amlapura
 Kelas : XII (Dua Belas)
 Mata Pelajaran/Materi : Fisika/ Gelombang Bunyi
 Alokasi Waktu : 135 Menit

*Petunjuk Pengerjaan:

Bacalah setiap soal dengan cermat.

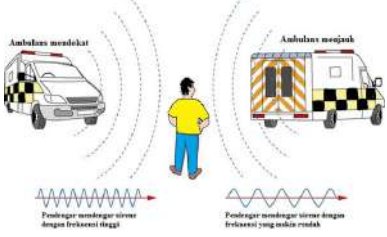
1. Jawablah setiap soal secara jelas dan runtut sesuai dengan pemahaman Anda.
2. Gunakan bahasa sendiri dalam menjawab soal.
3. Tidak diperkenankan bekerja sama selama pengerjaan.
4. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan.

Dimensi Berpikir Lancar (<i>Fluency</i>)		
Indikator: Mengemukakan beberapa ide yang relevan untuk menjelaskan fenomena gelombang bunyi.	1. Seorang siswa menyelam di kolam renang dan mendengar suara ketukan dari tepi kolam. Ia merasakan bahwa suara tersebut sampai ke telinganya lebih cepat dibandingkan ketika ia berada di luar kolam. Jelaskan mengapa	

	fenomena tersebut bisa terjadi.	
	2. Guru fisika membunyikan garpu tala, kemudian mendekatkannya ke telinga siswa. Setelah itu, garpu tala yang sama ditempelkan ke permukaan meja seperti gambar di samping. Siswa menyadari bahwa bunyi yang terdengar menjadi berbeda dan terasa lebih kuat. Kemukakan beberapa kemungkinan penyebab terjadinya	

	perbedaan bunyi pada kedua kondisi tersebut.	
Indikator: Menghasilkan lebih dari satu solusi atau gagasan dalam menyelesaikan permasalahan gelombang bunyi.	3. Dua siswa berdiri pada jarak yang berbeda dari sumber bunyi yang sama di lapangan sekolah. Siswa yang lebih dekat mendengar bunyi lebih jelas dibandingkan siswa yang berada lebih jauh. Kemukakan beberapa kemungkinan penjelasan yang dapat menjelaskan peristiwa tersebut.	

	4. Dalam sebuah kegiatan percobaan, siswa membandingkan suara peluit yang dibunyikan di dalam kelas tertutup dan di lapangan terbuka. Hasilnya, suara peluit di dalam kelas terdengar lebih jelas dan bertahan lebih lama. Kemukakan beberapa faktor yang dapat menjelaskan perbedaan hasil percobaan tersebut.	
Dimensi Berpikir Luwes (<i>Flexibility</i>)		

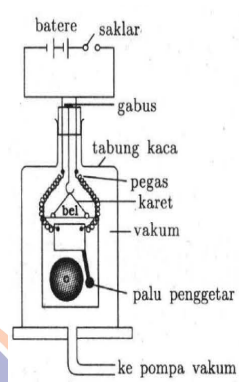
Indikator: Menjelaskan fenomena gelombang bunyi dari sudut pandang konsep fisika dan kehidupan sehari-hari.	5. Ketika sebuah ambulans melaju di jalan raya, nada sirine terdengar semakin tinggi saat mendekat dan semakin rendah saat menjauh dari pendengar yang diam di pinggir jalan. Fenomena ini sering dialami dalam kehidupan sehari-hari. Berikan penjelasan yang relevan untuk menjelaskan terjadinya peristiwa tersebut.	
	6. Perhatikan gambar di samping! Seorang siswa tertarik membuat biola sederhana dari kotak kayu bekas dan senar nilon. Saat senar digesek menggunakan	

	busur sederhana, biola tersebut mampu menghasilkan bunyi yang cukup keras dan terdengar jelas oleh teman-temannya. Padahal alat tersebut dibuat tanpa teknologi khusus. Kemukakan beberapa hal yang menurutmu menyebabkan biola sederhana tersebut tetap dapat menghasilkan bunyi	
Indikator: Menggunakan pendekatan penjelasan yang berbeda dalam menjelaskan suatu fenomena bunyi	7. Saat berada di lorong sekolah yang panjang dan sempit, suara seseorang terdengar bergema. Beberapa siswa mengatakan bahwa hal ini hanya karena bunyi dipantulkan dinding seperti gambar di samping. Jelaskan fenomena tersebut dengan	

	menggunakan sudut pandang yang berbeda.	
	8. Seorang siswa memainkan gitar di dua ruangan berbeda, ruangan kosong dan ruangan yang dipenuhi meja, kursi, serta lemari. Ia mendapati bunyi gitar di ruangan kosong terdengar lebih nyaring. Jelaskan peristiwa tersebut dengan pendekatan penjelasan yang berbeda.	
Dimensi Keaslian (<i>Originality</i>)		
Indikator: Mengemukakan gagasan atau contoh yang unik dan tidak umum terkait fenomena	9. Dalam kehidupan sehari-hari, tidak hanya alat musik	

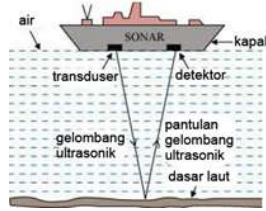
gelombang bunyi.	yang dapat menunjukkan konsep resonansi bunyi. Beberapa peristiwa di sekitar kita juga menunjukkan gejala tersebut tanpa disadari. Jelaskan dan berikan satu contoh unik yang menurutmu menunjukkan adanya resonansi bunyi.	
	10. Bayangkan kamu diminta merancang alat musik tiup sederhana dari bahan bekas di rumah yang bekerja dengan prinsip mirip pipa	

	organa. Alat tersebut diharapkan mampu menghasilkan bunyi yang berbeda-beda. Kemukakan ide rancangan alat tersebut dan jelaskan bagaimana bunyi yang berbeda dapat dihasilkan.	
Indikator: Mengembangkan jawaban berdasarkan pemikiran sendiri terhadap fenomena gelombang bunyi.	11. Di pasar tradisional, berbagai suara pedagang, pembeli, dan kendaraan bercampur menjadi satu sehingga sulit dibedakan. Jelaskan fenomena tersebut	

	berdasarkan pengamatan dan pemikiranmu sendiri.	
	12. Bunyi dapat terdengar dengan jelas ketika merambat melalui udara dan air, tetapi tidak dapat terdengar di ruang hampa. Fenomena ini sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pada percobaan bel listrik di dalam tabung vakum. Uraikan secara bertahap bagaimana bunyi dapat merambat melalui	

Dimensi <i>Elaboration</i>		
Indikator: Menguraikan jawaban secara runtut dan terperinci berdasarkan konsep gelombang bunyi.	13. Dalam percobaan pipa organa, siswa mengubah panjang pipa dan mendapati bunyi yang dihasilkan ikut berubah. Perubahan tersebut tidak terjadi secara tiba-tiba, tetapi melalui proses tertentu pada kolom udara di dalam pipa. Uraikan secara runtut hubungan antara panjang pipa, kolom udara yang bergetar, dan perubahan bunyi yang terdengar.	
	14. Saat berada di stadion yang kosong, seseorang berteriak dan mendapati suaranya terdengar	

	lebih panjang dibandingkan ketika stadion dipenuhi penonton. Jelaskan peristiwa tersebut berdasarkan pengalaman atau pemikiranmu sendiri.	
Indikator: Mengembangkan jawaban dengan menambahkan detail pendukung dan alasan ilmiah.	15. Sekolah berencana mengurangi tingkat kebisingan di ruang kelas agar kegiatan belajar menjadi lebih nyaman. Kebisingan yang berlebihan dapat mengganggu konsentrasi siswa dan guru. Uraikan solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi kebisingan tersebut serta jelaskan alasan ilmiah yang	

	mendukung setiap Solusi.	
	16. Teknologi sonar digunakan oleh kapal untuk mendeteksi benda di bawah laut dengan memanfaatkan gelombang bunyi. Proses ini melibatkan beberapa tahapan yang saling berkaitan. Uraikan secara bertahap cara kerja teknologi sonar dan jelaskan keterkaitannya dengan konsep gelombang bunyi.	

Lampiran 1.3 Kunci Jawaban Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Dimensi	Kunci Jawaban
Berpikir (<i>Fluency</i>)	Lancar 1. Bunyi terdengar lebih cepat di dalam air karena cepat rambat bunyi dalam zat cair lebih besar daripada di udara. Selain itu, air memiliki partikel yang lebih rapat, sehingga getaran dapat diteruskan lebih cepat dibandingkan di udara. 2. Perbedaan bunyi terjadi karena media perambatan bunyi berbeda. Saat garpu tala berada di udara, getaran hanya merambat melalui udara. Ketika ditempelkan ke meja, getaran garpu tala diteruskan ke benda padat sehingga getaran menjadi lebih kuat. Meja bertindak sebagai medium yang memperbesar amplitudo getaran, sehingga bunyi terdengar lebih keras. 3. Bunyi terdengar lebih jelas pada jarak dekat karena energi gelombang bunyi berkurang seiring bertambahnya jarak. Semakin jauh dari sumber bunyi, intensitas bunyi menurun karena energi bunyi menyebar ke segala arah. Selain itu, hambatan udara juga menyebabkan

Dimensi	Kunci Jawaban
	sebagian energi bunyi hilang selama perambatan. 4. Di dalam ruangan tertutup, bunyi terdengar lebih jelas karena gelombang bunyi dipantulkan oleh dinding, sehingga terjadi pemantulan berulang yang memperkuat bunyi. Di ruang terbuka, bunyi langsung menyebar tanpa banyak pemantulan, sehingga energi bunyi cepat berkurang dan tidak bertahan lama.
Berpikir (Flexibility)	Luwes 5. Fenomena tersebut dapat dijelaskan sebagai efek Doppler, yaitu perubahan frekuensi bunyi akibat gerak relatif antara sumber bunyi dan pendengar. Dari sudut pandang lain, peristiwa ini juga dapat dipahami sebagai perubahan jarak gelombang bunyi yang diterima pendengar ketika sumber bunyi mendekat atau menjauh. 6. Biola sederhana tetap dapat menghasilkan bunyi karena gesekan busur menyebabkan senar bergetar sebagai sumber bunyi. Getaran senar tersebut kemudian diteruskan ke kotak kayu sehingga terjadi resonansi yang memperkuat bunyi. Selain itu, panjang dan

Dimensi	Kunci Jawaban
	ketegangan senar memengaruhi frekuensi bunyi yang dihasilkan, sedangkan udara di sekitar biola berperan dalam merambatkan gelombang bunyi sehingga dapat terdengar oleh orang lain. 7. Selain karena pemantulan bunyi oleh dinding, gema juga dipengaruhi oleh bentuk lorong yang sempit dan panjang, sehingga bunyi tidak cepat menyebar ke segala arah. Lorong membantu memfokuskan gelombang bunyi, sehingga bunyi terdengar lebih jelas dan berulang. 8. Di ruangan kosong, bunyi terdengar lebih nyaring karena sedikit benda yang menyerap bunyi. Sebaliknya, di ruangan penuh perabot, sebagian energi bunyi diserap oleh meja, kursi, dan lemari, sehingga bunyi menjadi lebih lemah.
Berpikir Original/Asli (<i>Originality</i>)	9. Resonansi dapat terjadi ketika kaca jendela bergetar saat terdengar suara keras dari kendaraan besar. Getaran bunyi memiliki frekuensi yang mendekati frekuensi alami

Dimensi	Kunci Jawaban
	kaca, sehingga getaran kaca menjadi lebih kuat. 10. Alat musik dapat dirancang menggunakan beberapa pipa dengan panjang berbeda yang disusun sejajar. Setiap pipa menghasilkan bunyi dengan frekuensi berbeda karena panjang kolom udara memengaruhi frekuensi resonansi. Dengan meniup pipa yang berbeda, bunyi yang dihasilkan juga berbeda. 11. udara di pasar sulit dibedakan karena banyak sumber bunyi dengan frekuensi dan amplitudo berbeda terdengar secara bersamaan. Gelombang bunyi tersebut saling tumpang tindih, sehingga telinga sulit memisahkan masing-masing sumber bunyi 12. Bunyi dapat merambat melalui medium karena bunyi merupakan gelombang mekanik yang membutuhkan partikel sebagai perantara. Ketika suatu sumber bunyi bergetar, getaran tersebut diteruskan ke partikel-partikel medium di sekitarnya, misalnya udara atau air. Partikel-partikel ini kemudian bergetar dan saling menularkan energi getaran ke partikel

Dimensi	Kunci Jawaban
	berikutnya, sehingga gelombang bunyi dapat merambat dari satu tempat ke tempat lain. Sebaliknya, di ruang hampa tidak terdapat partikel yang dapat bergetar, sehingga tidak ada media untuk meneruskan getaran bunyi. Akibatnya, meskipun sumber bunyi tetap bergetar, bunyi tidak dapat terdengar karena tidak ada medium perambatan.
Berpikir Elaborasi (<i>Elaboration</i>)	13. Perubahan panjang pipa menyebabkan perubahan panjang kolom udara yang bergetar di dalam pipa. Ketika pipa semakin panjang, kolom udara yang bergetar juga semakin panjang sehingga frekuensi getaran udara menjadi lebih kecil. Frekuensi yang lebih kecil ini menyebabkan bunyi yang dihasilkan terdengar lebih rendah. Sebaliknya, pipa yang lebih pendek memiliki kolom udara yang lebih pendek, sehingga frekuensi getaran udara lebih besar dan bunyi terdengar lebih tinggi. Dengan demikian 14. Di stadion kosong, bunyi terdengar lebih panjang karena pemantulan bunyi dari dinding dan tribun. Ketika stadion penuh, sebagian

Dimensi	Kunci Jawaban
	besar bunyi diserap oleh tubuh manusia, sehingga bunyi tidak banyak dipantulkan. 15. Salah satu solusi untuk mengurangi kebisingan di ruang kelas adalah penggunaan bahan peredam bunyi dan pengaturan lingkungan kelas. Upaya ini bertujuan untuk menurunkan intensitas bunyi yang masuk dan dipantulkan di dalam ruangan. 16. Teknologi sonar bekerja dengan memanfaatkan pemancaran gelombang bunyi ke dalam air dan penerimaan kembali gelombang pantul setelah mengenai suatu benda. Selang waktu antara pemancaran dan penerimaan gelombang digunakan untuk memperoleh informasi tentang posisi benda di bawah laut.

**Lampiran 1.4 Pedoman Penskoran Tes Keterampilan Berpikir Kreatif yang
Diujicobakan**

No.	Dimensi Berpikir Kreatif	Indikator	Kriteria	Skor
1	Berpikir Lancar (<i>Fluency</i>)	kemampuan mengemukakan gagasan berdasarkan fenomena yang diberikan.	Tidak menjawab	0
			Peserta didik mengemukakan gagasan yang sangat terbatas atau kurang relevan dengan permasalahan.	1
			Peserta didik mengemukakan gagasan yang terbatas dan kurang berkembang.	2
			Peserta didik mampu mengemukakan gagasan yang cukup lengkap dan relevan, namun belum maksimal.	3
			Peserta didik mampu mengemukakan gagasan lengkap, lancar, dan relevan sesuai dengan fenomena gelombang bunyi yang diberikan.	4
2	Berpikir Luwes (<i>Flexibility</i>)	kemampuan menjelaskan fenomena dari sudut pandang atau cara yang berbeda	Tidak menjawab	0
			Peserta didik tidak menunjukkan keluwesan berpikir dalam menjelaskan fenomena.	1

No.	Dimensi Berpikir Kreatif	Indikator	Kriteria	Skor
3	Berpikir Orisinal (Originality)	kemampuan menyajikan gagasan berdasarkan pemikiran sendiri	Peserta didik menjelaskan fenomena dengan satu sudut pandang saja.	2
			Peserta didik mampu menjelaskan fenomena dengan lebih dari satu cara, namun belum bervariasi secara optimal.	3
			Peserta didik mampu menjelaskan fenomena gelombang bunyi dengan beragam sudut pandang atau pendekatan yang relevan.	4
			Tidak menjawab	0
			Peserta didik tidak menunjukkan keaslian gagasan.	1
			Peserta didik menyajikan gagasan yang cenderung meniru contoh umum.	2
			Peserta didik menyajikan gagasan yang cukup orisinal, namun masih bersifat umum.	3
			Peserta didik menyajikan gagasan yang orisinal, unik, dan merupakan hasil pemikiran sendiri.	4

4	Berpikir Terperinci (<i>Elaboration</i>)	kemampuan menguraikan gagasan secara runtut dan mendalam	Tidak menjawab	0
			Peserta didik tidak mampu mengembangkan gagasan secara jelas.	1
			Peserta didik memberikan penjelasan yang kurang runtut dan kurang berkembang.	2
			Peserta didik mampu mengembangkan gagasan secara cukup runtut, namun detail penjelasan masih terbatas.	3
			Peserta didik mampu mengembangkan gagasan secara runtut, rinci, dan logis, serta menunjukkan hubungan sebab-akibat sesuai konsep gelombang bunyi.	4

Lampiran 1.5 Kisi-Kisi Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

NO	Dimensi Berpikir Kreatif	Indikator Berpikir Kreatif	Nomor Butir Soal	Jumlah Soal
1	<i>Fluency</i> (Kelancaran Ide)	3. Mengemukakan beberapa ide yang relevan untuk menjelaskan fenomena gelombang bunyi	1	1
		4. Menghasilkan lebih dari satu solusi atau gagasan dalam menyelesaikan permasalahan gelombang bunyi	4	1
2	<i>Flexibility</i> (Keluwesannya Berpikir)	3. Menjelaskan fenomena gelombang bunyi dari sudut pandang konsep fisika dan kehidupan sehari-hari	5	1
		4. Menggunakan pendekatan penjelasan yang berbeda dalam menjelaskan suatu fenomena bunyi	8	1

NO	Dimensi Berpikir Kreatif	Indikator Berpikir Kreatif	Nomor Butir Soal	Jumlah Soal
3	Originality (Keaslian Ide)	3. Mengemukakan gagasan atau contoh yang unik dan tidak umum terkait fenomena gelombang bunyi	9	1
		4. Mengembangkan jawaban berdasarkan pemikiran sendiri terhadap fenomena gelombang bunyi	11	1
4	Elaboration (Pengembangan Ide)	3. Menguraikan jawaban secara runtut dan terperinci berdasarkan konsep gelombang bunyi	14	1
		4. Mengembangkan jawaban dengan menambahkan detail pendukung dan alasan ilmiah	16	1
Jumlah Butir Soal				8

Lampiran 1.6 Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

*Petunjuk Pengerjaan

- Isilah identitas peserta didik pada lembar yang disediakan dengan lengkap dan benar.
- Bacalah setiap soal dengan cermat sebelum menjawab.
- Jawablah seluruh soal uraian menggunakan bahasa sendiri secara jelas dan logis sesuai pemahaman awal.
- Sertakan alasan atau argumen ilmiah untuk melengkapi jawaban jika diperlukan.
- Selama pengerjaan, peserta didik tidak diperkenankan bekerja sama atau menggunakan sumber lain.



SOAL

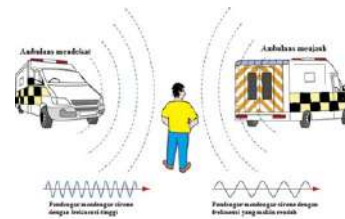
1. Dalam sebuah kegiatan percobaan, siswa membandingkan suara peluit yang dibunyikan di dalam kelas tertutup dan di lapangan terbuka. Hasilnya, suara peluit di dalam kelas terdengar lebih jelas dan bertahan lebih lama. Kemukakan beberapa faktor yang dapat menjelaskan perbedaan hasil percobaan tersebut.



2. Seorang siswa menyelam di kolam renang dan mendengar suara ketukan dari tepi kolam. Ia merasakan bahwa suara tersebut sampai ke telinganya lebih cepat dibandingkan ketika ia berada di luar kolam. Jelaskan mengapa fenomena tersebut bisa terjadi.



3. Ketika sebuah ambulans melaju di jalan raya, nada sirine terdengar semakin tinggi saat mendekat dan semakin rendah saat menjauh dari pendengar yang diam di pinggir jalan. Fenomena ini sering dialami dalam kehidupan sehari-hari. Berikan penjelasan yang relevan untuk menjelaskan terjadinya peristiwa tersebut.



4. Seorang siswa memainkan gitar di dua ruangan berbeda, ruangan kosong dan ruangan yang dipenuhi meja, kursi, serta lemari. Ia mendapati bunyi gitar di ruangan kosong terdengar lebih nyaring. Jelaskan peristiwa tersebut dengan pendekatan penjelasan yang berbeda.



5. Dalam kehidupan sehari-hari, tidak hanya alat musik yang dapat menunjukkan konsep resonansi bunyi. Beberapa peristiwa di sekitar kita juga menunjukkan gejala tersebut tanpa disadari. Jelaskan dan berikan satu contoh unik yang menurutmu menunjukkan adanya resonansi bunyi.

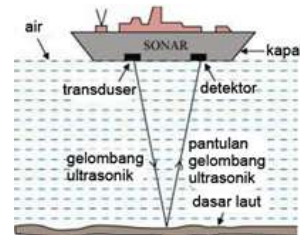
6. Di pasar tradisional, berbagai suara pedagang, pembeli, dan kendaraan bercampur menjadi satu sehingga sulit dibedakan. Jelaskan fenomena tersebut berdasarkan pengamatan dan pemikiranmu sendiri.



7. Saat berada di stadion yang kosong, seseorang berteriak dan mendapati suaranya terdengar lebih panjang dibandingkan ketika stadion dipenuhi penonton. Jelaskan peristiwa tersebut berdasarkan pengalaman atau pemikiranmu sendiri.



8. Teknologi sonar digunakan oleh kapal untuk mendeteksi benda di bawah laut dengan memanfaatkan gelombang bunyi. Proses ini melibatkan beberapa tahapan yang saling berkaitan. Uraikan secara bertahap cara kerja teknologi sonar dan jelaskan keterkaitannya dengan konsep gelombang bunyi.



Lampiran 1.7 Kunci Jawaban Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Dimensi	Kunci Jawaban
Berpikir Lancar <i>(Fluency)</i>	1. Bunyi terdengar lebih cepat di dalam air karena cepat rambat bunyi dalam zat cair lebih besar daripada di udara. Selain itu, air memiliki partikel yang lebih rapat, sehingga getaran dapat diteruskan lebih cepat dibandingkan di udara. 2. Di dalam ruangan tertutup, bunyi terdengar lebih jelas karena gelombang bunyi dipantulkan oleh dinding, sehingga terjadi pemantulan berulang yang memperkuat bunyi. Di ruang terbuka, bunyi langsung menyebar tanpa banyak pemantulan, sehingga energi bunyi cepat berkurang dan tidak bertahan lama.
Berpikir Luwes <i>(Flexibility)</i>	3. Fenomena tersebut dapat dijelaskan sebagai efek Doppler, yaitu perubahan frekuensi bunyi akibat gerak relatif antara sumber bunyi dan pendengar. Dari sudut pandang lain, peristiwa ini juga dapat dipahami sebagai perubahan jarak gelombang bunyi yang diterima pendengar ketika sumber bunyi mendekat atau menjauh.

Dimensi	Kunci Jawaban
	4. Di ruangan kosong, bunyi terdengar lebih nyaring karena sedikit benda yang menyerap bunyi. Sebaliknya, di ruangan penuh perabot, sebagian energi bunyi diserap oleh meja, kursi, dan lemari, sehingga bunyi menjadi lebih lemah.
Berpikir Original/Asli (<i>Originality</i>)	5. Resonansi dapat terjadi ketika kaca jendela bergetar saat terdengar suara keras dari kendaraan besar. Getaran bunyi memiliki frekuensi yang mendekati frekuensi alami kaca, sehingga getaran kaca menjadi lebih kuat. 6. udara di pasar sulit dibedakan karena banyak sumber bunyi dengan frekuensi dan amplitudo berbeda terdengar secara bersamaan. Gelombang bunyi tersebut saling tumpang tindih, sehingga telinga sulit memisahkan masing-masing sumber bunyi
Berpikir Elaborasi (<i>Elaboration</i>)	7. Di stadion kosong, bunyi terdengar lebih panjang karena pemantulan bunyi dari dinding dan tribun. Ketika stadion penuh, sebagian besar bunyi diserap oleh tubuh manusia, sehingga bunyi tidak banyak dipantulkan.

Dimensi	Kunci Jawaban
	8. Teknologi sonar bekerja dengan memanfaatkan pemancaran gelombang bunyi ke dalam air dan penerimaan kembali gelombang pantul setelah mengenai suatu benda. Selang waktu antara pemancaran dan penerimaan gelombang digunakan untuk memperoleh informasi tentang posisi benda di bawah laut.



Lampiran 1.8 Pedoman Penskoran Tes Keterampilan Berpikir Kreatif yang digunakan Penelitian

No.	Dimensi Berpikir Kreatif	Indikator	Kriteria	Skor
1	Berpikir Lancar (<i>Fluency</i>)	kemampuan mengemukakan gagasan berdasarkan fenomena yang diberikan.	Tidak menjawab	0
			Peserta didik mengemukakan gagasan yang sangat terbatas atau kurang relevan dengan permasalahan.	1
			Peserta didik mengemukakan gagasan yang terbatas dan kurang berkembang.	2
			Peserta didik mampu mengemukakan gagasan yang cukup lengkap dan relevan, namun belum maksimal.	3
			Peserta didik mampu mengemukakan gagasan lengkap, lancar, dan relevan sesuai dengan fenomena gelombang bunyi yang diberikan.	4
2	Berpikir Luwes (<i>Flexibility</i>)	kemampuan menjelaskan fenomena dari sudut pandang atau cara yang berbeda	Tidak menjawab	0
			Peserta didik tidak menunjukkan keluwesan berpikir dalam	1

No.	Dimensi Berpikir Kreatif	Indikator	Kriteria	Skor
			menjelaskan fenomena.	
			Peserta didik menjelaskan fenomena dengan satu sudut pandang saja.	2
			Peserta didik mampu menjelaskan fenomena dengan lebih dari satu cara, namun belum bervariasi secara optimal.	3
			Peserta didik mampu menjelaskan fenomena gelombang bunyi dengan beragam sudut pandang atau pendekatan yang relevan.	4
3	Berpikir Orisinal (Originality)	kemampuan menyajikan gagasan berdasarkan pemikiran sendiri	Tidak menjawab	0
			Peserta didik tidak menunjukkan keaslian gagasan.	1
			Peserta didik menyajikan gagasan yang cenderung meniru contoh umum.	2
			Peserta didik menyajikan gagasan yang cukup orisinal, namun masih bersifat umum.	3
			Peserta didik menyajikan gagasan yang orisinal, unik, dan merupakan hasil pemikiran sendiri.	4

4	Berpikir	kemampuan	Tidak menjawab	0
	Terperinci (Elaboration)	menguraikan gagasan secara runtut dan mendalam	Peserta didik tidak mampu mengembangkan gagasan secara jelas.	1
			Peserta didik memberikan penjelasan yang kurang runtut dan kurang berkembang.	2
			Peserta didik mampu mengembangkan gagasan secara cukup runtut, namun detail penjelasan masih terbatas.	3
			Peserta didik mampu mengembangkan gagasan secara runtut, rinci, dan logis, serta menunjukkan hubungan sebab-akibat sesuai konsep gelombang bunyi.	4

LAMPIRAN II
HASIL UJI COBA INSTRUMEN PENELITIAN



- Lampiran 2.1 Data Hasil Uji Coba Tes Keterampilan Berpikir Kreatif
- Lampiran 2.2 Analisis Indeks Kesukaran Butir dan Indeks Daya Beda Tes Keterampilan Berpikir Kreatif
- Lampiran 2.3 Output SPSS Analisis Konsistensi Internal Butir Tes Keterampilan Berpikir Kreatif
- Lampiran 2.4 Output SPSS Analisis Reliabilitas Tes Keterampilan Berpikir Kreatif
- Lampiran 2.5 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Hasil Uji Coba Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Lampiran 2.1 Data Hasil Uji Coba Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Pokok Bahasan	: Gelombang bunyi
Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Amlapura
Kelas	: XII.1-XII.2
Jumlah Responden	: 85 Siswa
Jumlah Butir Soal	: 16 butir

- Butir Soal Nomor 1-8

No	Nama	Skor Perbutir							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Siswa 1	2	2	2	1	1	2	2	2
2	Siswa 2	4	3	2	4	3	3	3	3
3	Siswa 3	2	1	2	3	2	1	3	1
4	Siswa 4	3	3	2	4	4	3	4	2
5	Siswa 5	3	1	1	2	1	2	1	1
6	Siswa 6	2	4	3	2	4	4	2	2
7	Siswa 7	3	3	3	2	2	4	4	2
8	Siswa 8	2	2	3	1	3	3	2	3
9	Siswa 9	2	3	4	4	3	4	3	3
10	Siswa 10	4	2	2	3	2	2	2	4
11	Siswa 11	4	3	3	3	4	4	4	2
12	Siswa 12	2	2	3	3	2	4	3	2
13	Siswa 13	2	3	2	1	2	1	0	3
14	Siswa 14	3	4	4	4	2	3	4	3
15	Siswa 15	4	2	2	3	2	2	3	3
16	Siswa 16	4	3	4	3	3	3	4	3
17	Siswa 17	3	3	3	2	3	2	1	3
18	Siswa 18	4	3	2	4	3	4	3	3
19	Siswa 19	3	3	1	2	1	3	3	2
20	Siswa 20	3	4	4	4	2	2	4	3
21	Siswa 21	2	2	4	4	4	3	2	3
22	Siswa 22	4	3	4	2	3	3	3	4
23	Siswa 23	1	3	3	1	3	2	2	3
24	Siswa 24	1	3	1	2	1	2	1	2
25	Siswa 25	3	3	2	2	2	4	4	3
26	Siswa 26	1	2	3	3	2	3	2	3
27	Siswa 27	3	4	2	4	3	4	2	2
28	Siswa 28	3	2	2	4	4	4	2	2
29	Siswa 29	2	2	2	2	1	1	1	1
30	Siswa 30	4	2	2	2	2	2	2	4
31	Siswa 31	3	2	1	3	1	1	3	2
32	Siswa 32	3	4	4	3	4	2	2	3
33	Siswa 33	3	2	4	2	3	4	4	3
34	Siswa 34	3	1	2	1	3	1	3	1

No	Nama	Skor Perbutir							
		1	2	3	4	5	6	7	8
35	Siswa 35	2	2	2	2	1	3	1	1
36	Siswa 36	2	2	3	4	3	2	3	4
37	Siswa 37	4	4	3	4	3	2	2	3
38	Siswa 38	3	3	1	1	1	1	2	2
39	Siswa 39	2	2	2	2	1	3	1	3
40	Siswa 40	2	1	3	3	2	3	3	2
41	Siswa 41	1	3	2	2	1	1	1	0
42	Siswa 42	3	4	3	2	2	3	3	3
43	Siswa 43	2	3	1	2	1	1	2	2
44	Siswa 44	3	3	3	2	3	2	1	2
45	Siswa 45	4	3	3	4	4	2	3	2
46	Siswa 46	4	2	4	4	3	4	4	3
47	Siswa 47	3	3	1	1	1	2	2	1
48	Siswa 48	1	1	3	2	2	2	1	2
49	Siswa 49	3	3	3	1	1	3	3	2
50	Siswa 50	3	2	2	3	4	4	4	3
51	Siswa 51	3	2	2	1	1	3	3	2
52	Siswa 52	2	1	1	3	1	2	1	3
53	Siswa 53	3	1	1	2	2	1	1	1
54	Siswa 54	3	4	2	2	4	4	4	2
55	Siswa 55	4	4	4	2	4	4	2	4
56	Siswa 56	2	3	3	3	4	2	3	4
57	Siswa 57	2	3	4	4	3	3	4	3
58	Siswa 58	4	2	3	4	4	2	2	4
59	Siswa 59	4	4	3	2	4	2	3	4
60	Siswa 60	4	4	3	4	4	4	4	3
61	Siswa 61	4	3	4	3	4	4	2	3
62	Siswa 62	1	3	3	1	1	2	2	2
63	Siswa 63	1	3	1	3	3	3	1	1
64	Siswa 64	3	2	1	3	1	3	3	1
65	Siswa 65	3	4	3	4	4	3	3	4
66	Siswa 66	2	3	3	4	4	4	3	2
67	Siswa 67	1	1	2	2	1	1	0	0
68	Siswa 68	3	3	2	1	1	2	1	2
69	Siswa 69	3	2	3	1	3	3	1	1
70	Siswa 70	1	2	3	3	1	2	2	2
71	Siswa 71	3	2	4	4	4	4	3	3
72	Siswa 72	1	1	1	1	2	1	1	1
73	Siswa 73	1	3	3	1	3	2	1	2
74	Siswa 74	2	3	1	2	3	2	2	1
75	Siswa 75	2	2	4	4	4	2	2	2
76	Siswa 76	3	4	4	4	4	3	3	3
77	Siswa 77	2	3	3	2	2	3	3	1
78	Siswa 78	2	2	1	3	2	1	2	1
79	Siswa 79	3	2	4	2	3	2	3	4
80	Siswa 80	4	3	3	4	2	4	2	3
81	Siswa 81	2	1	1	2	2	2	3	3
82	Siswa 82	4	2	2	2	2	3	3	2
83	Siswa 83	1	2	1	3	1	3	2	0

84	Siswa 84	2	3	2	1	2	1	1	0
85	Siswa 85	2	3	2	3	2	3	3	2

- Butir Soal Nomor 9-16

No	Nama	Skor Perbutir								Total
		9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Siswa 1	3	1	1	0	2	2	1	1	49
2	Siswa 2	4	3	3	2	4	3	4	3	28
3	Siswa 3	1	1	1	2	3	2	1	2	46
4	Siswa 4	2	3	2	2	2	3	3	4	28
5	Siswa 5	1	1	2	1	1	2	1	2	46
6	Siswa 6	3	3	3	2	4	4	2	2	46
7	Siswa 7	3	3	2	2	3	3	3	4	35
8	Siswa 8	2	3	2	1	1	2	3	2	48
9	Siswa 9	4	2	4	3	2	3	2	2	45
10	Siswa 10	3	3	2	3	3	4	3	3	52
11	Siswa 11	4	2	4	4	4	4	2	4	45
12	Siswa 12	2	4	4	2	3	2	4	3	30
13	Siswa 13	1	2	1	1	3	2	2	3	51
14	Siswa 14	4	4	4	2	4	4	4	3	46
15	Siswa 15	3	3	3	2	4	4	3	3	53
16	Siswa 16	3	4	3	3	3	4	4	3	38
17	Siswa 17	2	3	3	1	3	3	2	1	47
18	Siswa 18	4	2	2	2	3	2	4	2	34
19	Siswa 19	3	1	2	1	2	3	1	3	49
20	Siswa 20	3	3	4	4	2	4	2	4	48
21	Siswa 21	3	4	3	2	2	3	4	3	49
22	Siswa 22	4	3	4	2	4	3	4	2	30
23	Siswa 23	2	1	3	1	1	2	1	1	28
24	Siswa 24	0	2	1	2	1	2	1	1	47
25	Siswa 25	2	4	4	4	3	2	3	2	37
26	Siswa 26	3	1	2	3	3	2	3	1	49
27	Siswa 27	4	4	3	2	4	3	4	2	46
28	Siswa 28	3	2	2	4	3	3	2	4	29
29	Siswa 29	2	1	1	1	0	0	3	3	42
30	Siswa 30	2	2	4	3	2	2	4	3	32
31	Siswa 31	3	2	2	2	1	1	2	3	44
32	Siswa 32	3	2	2	3	2	2	3	2	50
33	Siswa 33	4	4	3	4	4	3	4	2	29
34	Siswa 34	1	1	2	3	2	1	1	2	29
35	Siswa 35	2	3	1	2	3	3	1	2	31
36	Siswa 36	3	2	3	4	3	4	4	4	50
37	Siswa 37	3	4	3	4	4	4	3	4	49
38	Siswa 38	1	3	2	3	3	2	1	1	31
39	Siswa 39	2	3	3	3	1	3	3	1	35
40	Siswa 40	1	1	3	3	3	1	3	3	37
41	Siswa 41	1	3	1	2	2	3	1	1	27

42	Siswa 42	3	2	3	4	3	4	4	4	50
43	Siswa 43	1	1	2	1	1	2	3	1	27
44	Siswa 44	1	2	2	1	2	1	2	2	32
45	Siswa 45	2	3	3	4	3	3	3	4	50
46	Siswa 46	3	2	3	2	3	4	2	4	50
47	Siswa 47	1	1	1	2	2	1	3	1	26
48	Siswa 48	3	2	0	2	1	1	2	1	29
49	Siswa 49	2	2	2	3	2	3	2	3	38
50	Siswa 50	3	4	3	3	3	2	2	4	49
51	Siswa 51	3	1	3	1	1	2	2	2	32
52	Siswa 52	2	2	1	3	3	3	3	1	32
53	Siswa 53	3	2	0	1	2	2	1	1	31
54	Siswa 54	4	4	4	4	2	3	2	4	51
55	Siswa 55	4	4	3	3	3	4	4	2	55
56	Siswa 56	4	4	2	2	2	2	4	2	46
57	Siswa 57	2	3	4	4	2	4	2	2	49
58	Siswa 58	2	3	2	3	3	2	2	2	44
59	Siswa 59	4	4	4	4	2	4	3	4	51
60	Siswa 60	3	4	4	3	4	3	3	2	54
61	Siswa 61	4	3	3	3	3	3	2	3	51
62	Siswa 62	2	1	2	1	3	3	3	1	31
63	Siswa 63	3	2	2	2	2	2	2	1	32
64	Siswa 64	2	3	3	1	3	3	2	3	37
65	Siswa 65	4	2	3	3	3	3	3	4	52
66	Siswa 66	2	3	3	3	4	3	2	3	48
67	Siswa 67	1	1	3	3	2	3	1	2	30
68	Siswa 68	2	1	2	0	0	2	0	1	31
69	Siswa 69	2	3	3	2	3	2	1	2	35
70	Siswa 70	3	3	3	3	1	1	3	1	34
71	Siswa 71	3	3	4	2	3	4	4	2	51
72	Siswa 72	2	2	3	1	2	2	3	0	27
73	Siswa 73	1	3	3	2	2	1	1	2	31
74	Siswa 74	2	2	1	2	1	1	2	3	30
75	Siswa 75	2	4	3	2	2	3	2	3	43
76	Siswa 76	3	2	4	4	2	3	2	4	52
77	Siswa 77	1	2	3	3	2	2	2	1	35
78	Siswa 78	3	2	3	1	3	2	1	3	32
79	Siswa 79	2	4	3	4	4	3	4	4	50
80	Siswa 80	3	3	3	4	4	3	3	4	51
81	Siswa 81	2	1	3	3	2	1	1	1	31
82	Siswa 82	4	2	4	4	4	4	2	4	48
83	Siswa 83	2	2	1	1	0	1	1	3	30
84	Siswa 84	2	1	1	2	1	2	3	2	31
85	Siswa 85	3	2	4	4	3	4	4	4	48

Kelompok Atas 27%

- Butir Soal Nomor 1-8

No	Nama	Skor Perbutir							
		1	2	3	4	5	6	7	8
55	Siswa 55	4	4	4	2	4	4	2	4
60	Siswa 60	4	4	3	4	4	4	4	3
16	Siswa 16	4	3	4	3	3	3	4	3
11	Siswa 11	4	3	3	3	4	4	4	2
65	Siswa 65	3	4	3	4	4	3	3	4
76	Siswa 76	3	4	4	4	4	3	3	3
14	Siswa 14	3	4	4	4	2	3	4	3
54	Siswa 54	3	4	2	2	4	4	4	2
59	Siswa 59	4	4	3	2	4	2	3	4
61	Siswa 61	4	3	4	3	4	4	2	3
71	Siswa 71	3	2	4	4	4	4	3	3
80	Siswa 80	4	3	3	4	2	4	2	3
33	Siswa 33	3	2	4	2	3	4	4	3
36	Siswa 36	2	2	3	4	3	2	3	4
42	Siswa 42	3	4	3	2	2	3	3	3
45	Siswa 45	4	3	3	4	4	2	3	2
46	Siswa 46	4	2	4	4	3	4	4	3
79	Siswa 79	3	2	4	2	3	2	3	4
2	Siswa 2	4	3	2	4	3	3	3	3
20	Siswa 20	3	4	4	4	2	2	4	3
22	Siswa 22	4	3	4	2	3	3	3	4
27	Siswa 27	3	4	2	4	3	4	2	2
37	Siswa 37	4	4	3	4	3	2	2	3

- Butir Soal Nomor 9-16

No	Nama	Skor Perbutir								Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
55	Siswa 55	4	4	3	3	3	4	4	2	55
60	Siswa 60	3	4	4	3	4	3	3	2	54
16	Siswa 16	3	4	3	3	3	4	4	3	53
11	Siswa 11	4	2	4	4	4	4	2	4	52
65	Siswa 65	4	2	3	3	3	3	3	4	52
76	Siswa 76	3	2	4	4	2	3	2	4	52
14	Siswa 14	4	4	4	2	4	4	4	3	51
54	Siswa 54	4	4	4	4	2	3	2	4	51
59	Siswa 59	4	4	4	4	2	4	3	4	51
61	Siswa 61	4	3	3	3	3	3	2	3	51
71	Siswa 71	3	3	4	2	3	4	4	2	51
80	Siswa 80	3	3	3	4	4	3	3	4	51
33	Siswa 33	4	4	3	4	4	3	4	2	50
36	Siswa 36	3	2	3	4	3	4	4	4	50
42	Siswa 42	3	2	3	4	3	4	4	4	50
45	Siswa 45	2	3	3	4	3	3	3	4	50

46	Siswa 46	3	2	3	2	3	4	2	4	50
79	Siswa 79	2	4	3	4	4	3	4	4	50
2	Siswa 2	4	3	3	2	4	3	4	3	49
20	Siswa 20	3	3	4	4	2	4	2	4	49
22	Siswa 22	4	3	4	2	4	3	4	2	49
27	Siswa 27	4	4	3	2	4	3	4	2	49
37	Siswa 37	3	4	3	4	4	4	3	4	49

Kelompok Bawah 27%

- Butir Soal Nomor 1-8

No	Nama	Skor Perbutir							
		1	2	3	4	5	6	7	8
38	Siswa 38	3	3	1	1	1	1	2	2
53	Siswa 53	3	1	1	2	2	1	1	1
62	Siswa 62	1	3	3	1	1	2	2	2
68	Siswa 68	3	3	2	1	1	2	1	2
73	Siswa 73	1	3	3	1	3	2	1	2
81	Siswa 81	2	1	1	2	2	2	3	3
84	Siswa 84	2	3	2	1	2	1	1	0
13	Siswa 13	2	3	2	1	2	1	0	3
23	Siswa 23	3	3	1	3	2	2	2	3
67	Siswa 67	1	1	2	2	1	1	0	0
74	Siswa 74	2	3	1	2	3	2	2	1
83	Siswa 83	1	2	1	3	1	3	2	0
1	Siswa 1	2	2	2	1	1	2	2	2
29	Siswa 29	2	2	2	2	1	1	1	1
34	Siswa 34	3	1	2	1	3	1	3	1
48	Siswa 48	1	1	3	2	2	2	1	2
3	Siswa 3	2	1	2	3	2	1	3	1
5	Siswa 5	3	1	1	2	1	2	1	1
24	Siswa 24	1	3	1	2	1	2	1	2
41	Siswa 41	1	3	2	2	1	1	1	0
43	Siswa 43	2	3	1	2	1	1	2	2
72	Siswa 72	1	1	1	1	2	1	1	1
47	Siswa 47	3	3	1	1	1	2	2	1

- Butir Soal Nomor 9-16

No	Nama	Skor Perbutir								Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
38	Siswa 38	1	3	2	3	3	2	1	1	31
53	Siswa 53	3	2	0	1	2	2	1	1	31
62	Siswa 62	2	1	2	1	3	3	3	1	31
68	Siswa 68	2	1	2	0	0	2	0	1	31
73	Siswa 73	1	3	3	2	2	1	1	2	31

81	Siswa 81	2	1	3	3	2	1	1	1	31
84	Siswa 84	2	1	1	2	1	2	3	2	31
13	Siswa 13	1	2	1	1	3	2	2	3	30
23	Siswa 23	2	1	3	1	1	2	1	1	30
67	Siswa 67	1	1	3	3	2	3	1	2	30
74	Siswa 74	2	2	1	2	1	1	2	3	30
83	Siswa 83	2	2	1	1	0	1	1	3	30
1	Siswa 1	3	1	1	0	2	2	1	1	29
29	Siswa 29	2	1	1	1	0	0	3	3	29
34	Siswa 34	1	1	2	3	2	1	1	2	29
48	Siswa 48	3	2	0	2	1	1	2	1	29
3	Siswa 3	1	1	1	2	3	2	1	2	28
5	Siswa 5	1	1	2	1	1	2	1	2	28
24	Siswa 24	0	2	1	2	1	2	1	1	28
41	Siswa 41	1	3	1	2	2	3	1	1	27
43	Siswa 43	1	1	2	1	1	2	3	1	27
72	Siswa 72	2	2	3	1	2	2	3	0	27
47	Siswa 47	1	1	1	2	2	1	3	1	26



Lampiran 2.2 Analisis Indeks Daya Beda Butir dan Indeks Kesukaran Butir

Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

1. Analisis Indeks Daya Beda Butir (IDB)

- Butir Soal Nomor 1-8

	1	2	3	4	5	6	7	8
Jumlah Responden	85	85	85	85	85	85	85	85
kelompok atas dan bawah (JA & JB)	23	23	23	23	23	23	23	23
banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar (BA)	11	9	8	12	11	6	10	11
banyaknya peserta kelompok Bawah yang menjawab benar (BB)	0	0	0	0	0	0	0	0
proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (PA)	0,48	0,39	0,30	0,52	0,48	0,26	0,30	0,48
proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar (PB)	0	0	0	0	0	0	0	0
Indeks Daya Beda Butir	0,48	0,39	0,30	0,52	0,48	0,26	0,30	0,48
Hasil IDB	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Baik

- Butir Soal Nomor 9-16

	9	10	11	12	13	14	15	16
Jumlah Responden	85	85	85	85	85	85	85	85
kelompok atas dan bawah (JA & JB)	23	23	23	23	23	23	23	23
banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar (BA)	11	8	11	5	6	10	10	13
banyaknya peserta kelompok Bawah yang menjawab benar (BB)	0	0	0	0	0	0	0	0
proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (PA)	0,48	0,35	0,52	0,22	0,26	0,43	0,30	0,57
proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar (PB)	0	0	0	0	0	0	0	0
Indeks Daya Beda Butir	0,48	0,35	0,52	0,22	0,26	0,43	0,30	0,57
Hasil IDB	Baik	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Baik

2. Analisis Indeks Kesukaran Butir (IKB)

- Butir Soal Nomor 1-8

No	Responden	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S7	S 8
55	Siswa 1	4	3	2	2	3	3	3	4
60	Siswa 2	2	4	2	4	3	3	2	4
16	Siswa 3	2	4	3	4	3	2	4	3
11	Siswa 4	3	2	2	3	4	4	4	3
65	Siswa 5	2	3	4	4	3	3	4	3
76	Siswa 6	2	2	3	2	3	2	4	3
14	Siswa 7	4	2	3	4	3	2	3	4
54	Siswa 8	3	3	3	2	2	3	3	3
59	Siswa 9	4	3	3	4	4	2	3	4
61	Siswa 10	4	2	4	4	3	4	4	3
71	Siswa 11	2	2	4	2	3	2	3	4
80	Siswa 12	3	4	2	4	2	3	4	3
33	Siswa 13	3	4	2	2	4	2	4	4
36	Siswa 14	4	4	3	2	4	2	3	4
42	Siswa 15	4	3	4	3	4	3	2	3
45	Siswa 16	3	2	4	4	4	4	3	4
46	Siswa 17	4	3	3	4	2	4	2	3
79	Siswa 18	4	3	3	3	4	4	4	4
2	Siswa 19	2	4	3	4	4	3	3	4
20	Siswa 20	3	4	4	4	4	3	3	3
22	Siswa 21	4	3	4	3	3	3	4	3
27	Siswa 22	4	4	3	4	4	4	4	3
37	Siswa 23	4	4	4	2	4	3	2	4
50	Siswa 24	3	2	2	3	4	4	4	3
57	Siswa 25	2	3	4	4	3	3	4	3
9	Siswa 26	2	3	4	4	3	4	3	3
21	Siswa 27	2	2	4	4	4	3	2	3
66	Siswa 28	2	3	3	4	4	4	3	2
82	Siswa 29	4	2	2	2	2	3	3	2
85	Siswa 30	2	3	2	3	2	3	3	2
18	Siswa 31	4	3	2	4	3	4	3	3
25	Siswa 32	3	3	2	2	2	4	4	3
4	Siswa 33	3	3	2	4	4	3	4	2
6	Siswa 34	2	4	3	2	4	4	2	2
7	Siswa 35	3	3	3	2	2	4	4	2
15	Siswa 36	4	2	2	3	2	2	3	3
28	Siswa 37	3	2	2	4	4	4	2	2
56	Siswa 38	2	3	3	3	4	2	3	4
10	Siswa 39	4	2	2	3	2	2	2	4
12	Siswa 40	2	2	3	3	2	4	3	2
32	Siswa 41	3	4	4	3	4	2	2	3
58	Siswa 42	4	2	3	4	4	2	2	4

75	Siswa 43	2	2	4	4	4	2	2	2
30	Siswa 44	4	2	2	2	2	2	2	4
17	Siswa 45	3	3	3	2	3	2	1	3
49	Siswa 46	3	3	3	1	1	3	3	2
26	Siswa 47	1	2	3	3	2	3	2	3
40	Siswa 48	2	1	3	3	2	3	3	2
64	Siswa 49	3	2	1	3	1	3	3	1
8	Siswa 50	2	2	3	1	3	3	2	3
39	Siswa 51	2	2	2	2	1	3	1	3
69	Siswa 52	3	2	3	1	3	3	1	1
77	Siswa 53	2	3	3	2	2	3	3	1
19	Siswa 54	3	3	1	2	1	3	3	2
70	Siswa 55	1	2	3	3	1	2	2	2
31	Siswa 56	3	2	1	3	1	1	3	2
44	Siswa 57	3	3	3	2	3	2	1	2
51	Siswa 58	3	2	2	1	1	3	3	2
52	Siswa 59	2	1	1	3	1	2	1	3
63	Siswa 60	1	3	1	3	3	3	1	1
78	Siswa 61	2	2	2	3	2	1	2	1
35	Siswa 62	2	2	2	2	1	3	1	1
38	Siswa 63	3	3	1	1	1	1	2	2
53	Siswa 64	3	1	1	2	2	1	1	1
62	Siswa 65	1	3	3	1	1	2	2	2
68	Siswa 66	3	3	2	1	1	2	1	2
73	Siswa 67	1	3	3	1	3	2	1	2
81	Siswa 68	2	1	1	2	2	2	3	3
84	Siswa 69	2	3	2	1	2	1	1	0
13	Siswa 70	2	3	2	1	2	1	0	3
23	Siswa 71	1	3	3	1	3	2	2	3
67	Siswa 72	1	1	2	2	1	1	0	0
74	Siswa 73	2	3	1	2	3	2	2	1
83	Siswa 74	1	2	1	3	1	3	2	0
1	Siswa 75	2	2	2	1	1	2	2	2
29	Siswa 76	2	2	2	2	1	1	1	1
34	Siswa 77	3	1	2	1	3	1	3	1
48	Siswa 78	1	1	3	2	2	2	1	2
3	Siswa 79	2	1	2	3	2	1	3	1
5	Siswa 80	3	1	1	2	1	2	1	1
24	Siswa 81	1	3	1	2	1	2	1	2
41	Siswa 82	1	3	2	2	1	1	1	0
43	Siswa 83	2	3	1	2	1	1	2	2
72	Siswa 84	1	1	1	1	2	1	1	1
47	Siswa 85	3	3	1	1	1	2	2	1
IKB		0,20	0,13	0,15	0,25	0,25	0,18	0,18	0,18

- Butir Soal Nomor 9-16

No	Responden	S 9	S 10	S 11	S 12	S 13	S 14	S 15	S 16
55	Siswa 1	4	3	3	2	2	3	4	2
60	Siswa 2	4	4	4	2	4	3	4	2
16	Siswa 3	4	4	3	3	4	2	3	4
11	Siswa 4	3	2	3	3	3	4	2	4
65	Siswa 5	4	3	4	4	2	4	2	2
76	Siswa 6	2	2	3	2	4	3	4	2
14	Siswa 7	3	2	3	4	3	4	4	4
54	Siswa 8	3	2	3	3	3	4	4	4
59	Siswa 9	2	3	3	2	3	3	3	4
61	Siswa 10	3	2	4	2	3	4	2	4
71	Siswa 11	4	4	3	4	4	3	4	4
80	Siswa 12	2	4	4	2	2	3	4	3
33	Siswa 13	4	2	4	3	2	4	2	4
36	Siswa 14	4	4	4	4	2	4	3	4
42	Siswa 15	4	3	3	3	3	3	2	3
45	Siswa 16	2	3	4	2	3	4	4	2
46	Siswa 17	2	3	3	3	4	3	3	4
79	Siswa 18	4	2	4	2	2	4	2	4
2	Siswa 19	4	2	3	3	3	3	3	4
20	Siswa 20	3	2	4	4	2	3	2	4
22	Siswa 21	3	4	4	3	3	3	4	3
27	Siswa 22	3	4	4	3	4	3	3	2
37	Siswa 23	4	4	3	3	3	4	4	2
50	Siswa 24	3	4	3	3	3	2	2	4
57	Siswa 25	2	3	4	4	2	4	2	2
9	Siswa 26	4	2	4	3	2	3	2	2
21	Siswa 27	3	4	3	2	2	3	4	3
66	Siswa 28	2	3	3	3	4	3	2	3
82	Siswa 29	4	2	4	4	4	4	2	4
85	Siswa 30	3	2	4	4	3	4	4	4
18	Siswa 31	4	2	2	2	3	2	4	2
25	Siswa 32	2	4	4	4	3	2	3	2
4	Siswa 33	2	3	2	2	2	3	3	4
6	Siswa 34	3	3	3	2	4	4	2	2
7	Siswa 35	3	3	2	2	3	3	3	4
15	Siswa 36	3	3	3	2	4	4	3	3
28	Siswa 37	3	2	2	4	3	3	2	4
56	Siswa 38	4	4	2	2	2	2	4	2
10	Siswa 39	3	3	2	3	3	4	3	3
12	Siswa 40	2	4	4	2	3	2	4	3
32	Siswa 41	3	2	2	3	2	2	3	2
58	Siswa 42	2	3	2	3	3	2	2	2
75	Siswa 43	2	4	3	2	2	3	2	3
30	Siswa 44	2	2	4	3	2	2	4	3

17	Siswa 45	2	3	3	1	3	3	2	1
49	Siswa 46	2	2	2	3	2	3	2	3
26	Siswa 47	3	1	2	3	3	2	3	1
40	Siswa 48	1	1	3	3	3	1	3	3
64	Siswa 49	2	3	3	1	3	3	2	3
8	Siswa 50	2	3	2	1	1	2	3	2
39	Siswa 51	2	3	3	3	1	3	3	1
69	Siswa 52	2	3	3	2	3	2	1	2
77	Siswa 53	1	2	3	3	2	2	2	1
19	Siswa 54	3	1	2	1	2	3	1	3
70	Siswa 55	3	3	3	3	1	1	3	1
31	Siswa 56	3	2	2	2	1	1	2	3
44	Siswa 57	1	2	2	1	2	1	2	2
51	Siswa 58	3	1	3	1	1	2	2	2
52	Siswa 59	2	2	1	3	3	3	3	1
63	Siswa 60	3	2	2	2	2	2	2	1
78	Siswa 61	3	2	3	1	3	2	1	3
35	Siswa 62	2	3	1	2	3	3	1	2
38	Siswa 63	1	3	2	3	3	2	1	1
53	Siswa 64	3	2	0	1	2	2	1	1
62	Siswa 65	2	1	2	1	3	3	3	1
68	Siswa 66	2	1	2	0	0	2	0	1
73	Siswa 67	1	3	3	2	2	1	1	2
81	Siswa 68	2	1	3	3	2	1	1	1
84	Siswa 69	2	1	1	2	1	2	3	2
13	Siswa 70	1	2	1	1	3	2	2	3
23	Siswa 71	2	1	3	1	1	2	1	1
67	Siswa 72	1	1	3	3	2	3	1	2
74	Siswa 73	2	2	1	2	1	1	2	3
83	Siswa 74	2	2	1	1	0	1	1	3
1	Siswa 75	3	1	1	0	2	2	1	1
29	Siswa 76	2	1	1	1	0	0	3	3
34	Siswa 77	1	1	2	3	2	1	1	2
48	Siswa 78	3	2	0	2	1	1	2	1
3	Siswa 79	1	1	1	2	3	2	1	2
5	Siswa 80	1	1	2	1	1	2	1	2
24	Siswa 81	0	2	1	2	1	2	1	1
41	Siswa 82	1	3	1	2	2	3	1	1
43	Siswa 83	1	1	2	1	1	2	3	1
72	Siswa 84	2	2	3	1	2	2	3	0
47	Siswa 85	1	1	1	2	2	1	3	1
IKB		0,18	0,16	0,21	0,12	0,12	0,19	0,19	0,22

Lampiran 2.3 Output SPSS Analisis Konsistensi Internal Butir Tes

Keterampilan Berpikir Kreatif

- Butir Soal Nomor 1-5

		Correlations				
		S01	S02	S03	S04	S05
S01	Pearson Correlation	1	.177	.139	.221*	.310**
	Sig. (2-tailed)		.106	.205	.042	.004
	N	85	85	85	85	85
S02	Pearson Correlation	.177	1	.289**	.150	.366**
	Sig. (2-tailed)	.106		.007	.171	.001
	N	85	85	85	85	85
S03	Pearson Correlation	.139	.289**	1	.338**	.578**
	Sig. (2-tailed)	.205	.007		.002	.000
	N	85	85	85	85	85
S04	Pearson Correlation	.221*	.150	.338**	1	.478**
	Sig. (2-tailed)	.042	.171	.002		.000
	N	85	85	85	85	85
S05	Pearson Correlation	.310**	.366**	.578**	.478**	1
	Sig. (2-tailed)	.004	.001	.000	.000	
	N	85	85	85	85	85
S06	Pearson Correlation	.277*	.260*	.376**	.432**	.375**
	Sig. (2-tailed)	.010	.016	.000	.000	.000
	N	85	85	85	85	85
S07	Pearson Correlation	.397**	.257*	.291**	.440**	.379**
	Sig. (2-tailed)	.000	.017	.007	.000	.000
	N	85	85	85	85	85
S08	Pearson Correlation	.463**	.337**	.471**	.375**	.541**
	Sig. (2-tailed)	.000	.002	.000	.000	.000
	N	85	85	85	85	85
S09	Pearson Correlation	.319**	.308**	.323**	.362**	.446**
	Sig. (2-tailed)	.003	.004	.003	.001	.000
	N	85	85	85	85	85
S10	Pearson Correlation	.226*	.342**	.395**	.391**	.447**
	Sig. (2-tailed)	.038	.001	.000	.000	.000
	N	85	85	85	85	85
S11	Pearson Correlation	.312**	.305**	.458**	.374**	.419**
	Sig. (2-tailed)	.004	.005	.000	.000	.000
	N	85	85	85	85	85
S12	Pearson Correlation	.225*	.146	.360**	.390**	.345**
	Sig. (2-tailed)	.038	.184	.001	.000	.001

	N	85	85	85	85	85
S13	Pearson Correlation	.315**	.136	.271*	.348**	.352**
	Sig. (2-tailed)	.003	.216	.012	.001	.001
	N	85	85	85	85	85
S14	Pearson Correlation	.387**	.301**	.362**	.345**	.350**
	Sig. (2-tailed)	.000	.005	.001	.001	.001
	N	85	85	85	85	85
S15	Pearson Correlation	.235*	.229*	.327**	.324**	.260*
	Sig. (2-tailed)	.030	.035	.002	.002	.016
	N	85	85	85	85	85
S16	Pearson Correlation	.467**	.205	.244*	.441**	.401**
	Sig. (2-tailed)	.000	.059	.024	.000	.000
	N	85	85	85	85	85
Total	Pearson Correlation	.518**	.427**	.573**	.632**	.669**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	85	85	85	85	85

*, Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**, Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

- Butir Soal Nomor 6-10

Correlations						
		S06	S07	S08	S09	S10
S01	Pearson Correlation	.277*	.397**	.463**	.319**	.226*
	Sig. (2-tailed)	.010	.000	.000	.003	.038
	N	85	85	85	85	85
S02	Pearson Correlation	.260*	.257*	.337**	.308**	.342**
	Sig. (2-tailed)	.016	.017	.002	.004	.001
	N	85	85	85	85	85
S03	Pearson Correlation	.376**	.291**	.471**	.323**	.395**
	Sig. (2-tailed)	.000	.007	.000	.003	.000
	N	85	85	85	85	85
S04	Pearson Correlation	.432**	.440**	.375**	.362**	.391**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.001	.000
	N	85	85	85	85	85
S05	Pearson Correlation	.375**	.379**	.541**	.446**	.447**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	85	85	85	85	85
S06	Pearson Correlation	1	.497**	.314**	.366**	.344**
	Sig. (2-tailed)		.000	.003	.001	.001
	N	85	85	85	85	85
S07	Pearson Correlation	.497**	1	.429**	.419**	.282**

	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.009
	N	85	85	85	85	85
S08	Pearson Correlation	.314**	.429**	1	.526**	.414**
	Sig. (2-tailed)	.003	.000		.000	.000
	N	85	85	85	85	85
S09	Pearson Correlation	.366**	.419**	.526**	1	.315**
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	.000		.003
	N	85	85	85	85	85
S10	Pearson Correlation	.344**	.282**	.414**	.315**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.009	.000	.003	
	N	85	85	85	85	85
S11	Pearson Correlation	.480**	.561**	.503**	.364**	.408**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.001	.000
	N	85	85	85	85	85
S12	Pearson Correlation	.290**	.404**	.370**	.295**	.308**
	Sig. (2-tailed)	.007	.000	.000	.006	.004
	N	85	85	85	85	85
S13	Pearson Correlation	.346**	.337**	.348**	.267*	.406**
	Sig. (2-tailed)	.001	.002	.001	.014	.000
	N	85	85	85	85	85
S14	Pearson Correlation	.412**	.381**	.457**	.437**	.333**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.002
	N	85	85	85	85	85
S15	Pearson Correlation	.253*	.330**	.536**	.354**	.408**
	Sig. (2-tailed)	.020	.002	.000	.001	.000
	N	85	85	85	85	85
S16	Pearson Correlation	.352**	.524**	.314**	.391**	.258*
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	.003	.000	.017
	N	85	85	85	85	85
Total	Pearson Correlation	.603**	.678**	.719**	.647**	.588**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	85	85	85	85	85

*, Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**, Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

- Butir Soal Nomor 11-16

Correlations							
		S11	S12	S13	S14	S15	S16
S01	Pearson Correlation	.312**	.225*	.315**	.387**	.235*	.467**
	Sig. (2-tailed)	.004	.038	.003	.000	.030	.000
	N	85	85	85	85	85	85
S02	Pearson Correlation	.305**	.146	.136	.301**	.229*	.205
	Sig. (2-tailed)	.005	.184	.216	.005	.035	.059
	N	85	85	85	85	85	85
S03	Pearson Correlation	.458**	.360**	.271*	.362**	.327**	.244*
	Sig. (2-tailed)	.000	.001	.012	.001	.002	.024
	N	85	85	85	85	85	85
S04	Pearson Correlation	.374**	.390**	.348**	.345**	.324**	.441**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.001	.001	.002	.000
	N	85	85	85	85	85	85
S05	Pearson Correlation	.419**	.345**	.352**	.350**	.260*	.401**
	Sig. (2-tailed)	.000	.001	.001	.001	.016	.000
	N	85	85	85	85	85	85
S06	Pearson Correlation	.480**	.290**	.346**	.412**	.253*	.352**
	Sig. (2-tailed)	.000	.007	.001	.000	.020	.001
	N	85	85	85	85	85	85
S07	Pearson Correlation	.561**	.404**	.337**	.381**	.330**	.524**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.002	.000	.002	.000
	N	85	85	85	85	85	85
S08	Pearson Correlation	.503**	.370**	.348**	.457**	.536**	.314**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.001	.000	.000	.003
	N	85	85	85	85	85	85
S09	Pearson Correlation	.364**	.295**	.267*	.437**	.354**	.391**
	Sig. (2-tailed)	.001	.006	.014	.000	.001	.000
	N	85	85	85	85	85	85
S10	Pearson Correlation	.408**	.308**	.406**	.333**	.408**	.258*
	Sig. (2-tailed)	.000	.004	.000	.002	.000	.017
	N	85	85	85	85	85	85
S11	Pearson Correlation	1	.456**	.365**	.517**	.350**	.373**
	Sig. (2-tailed)		.000	.001	.000	.001	.000
	N	85	85	85	85	85	85
S12	Pearson Correlation	.456**	1	.390**	.381**	.294**	.377**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.006	.000
	N	85	85	85	85	85	85
S13	Pearson Correlation	.365**	.390**	1	.495**	.316**	.333**
	Sig. (2-tailed)	.001	.000		.000	.003	.002
	N	85	85	85	85	85	85

S14	Pearson Correlation	.517**	.381**	.495**	1	.267*	.407**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.014	.000
	N	85	85	85	85	85	85
S15	Pearson Correlation	.350**	.294**	.316**	.267*	1	.255*
	Sig. (2-tailed)	.001	.006	.003	.014		.019
	N	85	85	85	85	85	85
S16	Pearson Correlation	.373**	.377**	.333**	.407**	.255*	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.002	.000	.019	
	N	85	85	85	85	85	85
Total	Pearson Correlation	.687**	.551**	.567**	.674**	.576**	.632**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	85	85	85	85	85	85

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Indeks korelasi butir-total pada rentangan 0,10-0,30 berarti butir tes memiliki derajat konsistensi internal butir yang sedang, sehingga butir tes ini direkomendasikan untuk direvisi. Indeks korelasi butir-total dibawah 0,10 berarti butir tes memiliki derajat konsistensi butir yang rendah, sehingga butir tes ini tidak dapat digunakan. Kriteria butir soal yang digunakan pada penelitian ini adalah indeks korelasi (r_{xy}) yang memiliki nilai di atas 0,30 yang berarti butir tes mempunyai derajat konsistensi internal butir yang tinggi (butir tes dapat digunakan langsung). (Longa *et al.* dalam Santyasa, 2014)

Lampiran 2.4 Output SPSS Analisis Reliabilitas Tes Keterampilan Berpikir

Kreatif

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	85	100.00
	Excluded ^a	0	.0
	Total	85	100.00

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.900	16

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
S01	371.059	96.239	.471	.897
S02	371.176	98.581	.395	.899
S03	372.118	94.764	.552	.894
S04	371.059	93.358	.574	.893
S05	371.765	91.171	.641	.891
S06	371.412	94.646	.566	.894
S07	372.471	91.998	.630	.891
S08	372.471	90.545	.682	.889
S09	371.882	93.917	.582	.893
S10	372.588	94.456	.555	.894
S11	370.588	91.699	.664	.890
S12	373.412	94.870	.531	.895
S13	372.824	94.967	.528	.895
S14	371.059	93.477	.616	.892
S15	372.353	94.849	.497	.896
S16	372.353	92.873	.564	.894

Koefisien reliabilitas secara wajar memiliki rentang nilai 0,00 sampai 1,00. Standar yang digunakan adalah koefisien reliabilitas lebih dari 0,80 menyatakan tes tersebut *acceptable* (Longa *et al.* dalam Santyasa, 2014).

Lampiran 2.5 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Hasil Uji Coba Tes Kemampuan

Berpikir Kreatif

No	Indeks Daya Beda Butir (IDB>0,20)		Indeks Kesukaran Butir IKB (0,30-0,70)		Konsistensi Internal Butir $r_{hitung}>30$		Keputusan
	IDB	Klasifikasi	IKB	Klasifikasi	r_{hitung}	Klasifikasi	
1	0,48	Baik	0,20	Sukar	0,518	Konsisten	Digunakan
2	0,39	Cukup	0,13	Sukar	0,427	Konsisten	Tidak Digunakan
3	0,30	Cukup	0,15	Sukar	0,573	Konsisten	Tidak Digunakan
4	0,52	Baik	0,25	Sukar	0,632	Konsisten	Digunakan
5	0,48	Baik	0,25	Sukar	0,669	Konsisten	Digunakan
6	0,26	Cukup	0,18	Sukar	0,603	Konsisten	Tidak Digunakan
7	0,30	Cukup	0,18	Sukar	0,678	Konsisten	Tidak Digunakan
8	0,48	Baik	0,18	Sukar	0,719	Konsisten	Digunakan
9	0,48	Baik	0,18	Sukar	0,647	Konsisten	Digunakan
10	0,35	Cukup	0,16	Sukar	0,588	Konsisten	Tidak Digunakan
11	0,52	Baik	0,21	Sukar	0,687	Konsisten	Digunakan
12	0,22	Cukup	0,12	Sukar	0,511	Konsisten	Tidak Digunakan
13	0,26	Cukup	0,12	Sukar	0,567	Konsisten	Tidak Digunakan
14	0,43	Baik	0,19	Sukar	0,674	Konsisten	Digunakan
15	0,30	Cukup	0,19	Sukar	0,576	Konsisten	Tidak Digunakan
16	0,57	Baik	0,22	Sukar	0,632	Konsisten	Digunakan

LAMPIRAN III

PERANGKAT PEMBELAJARAN

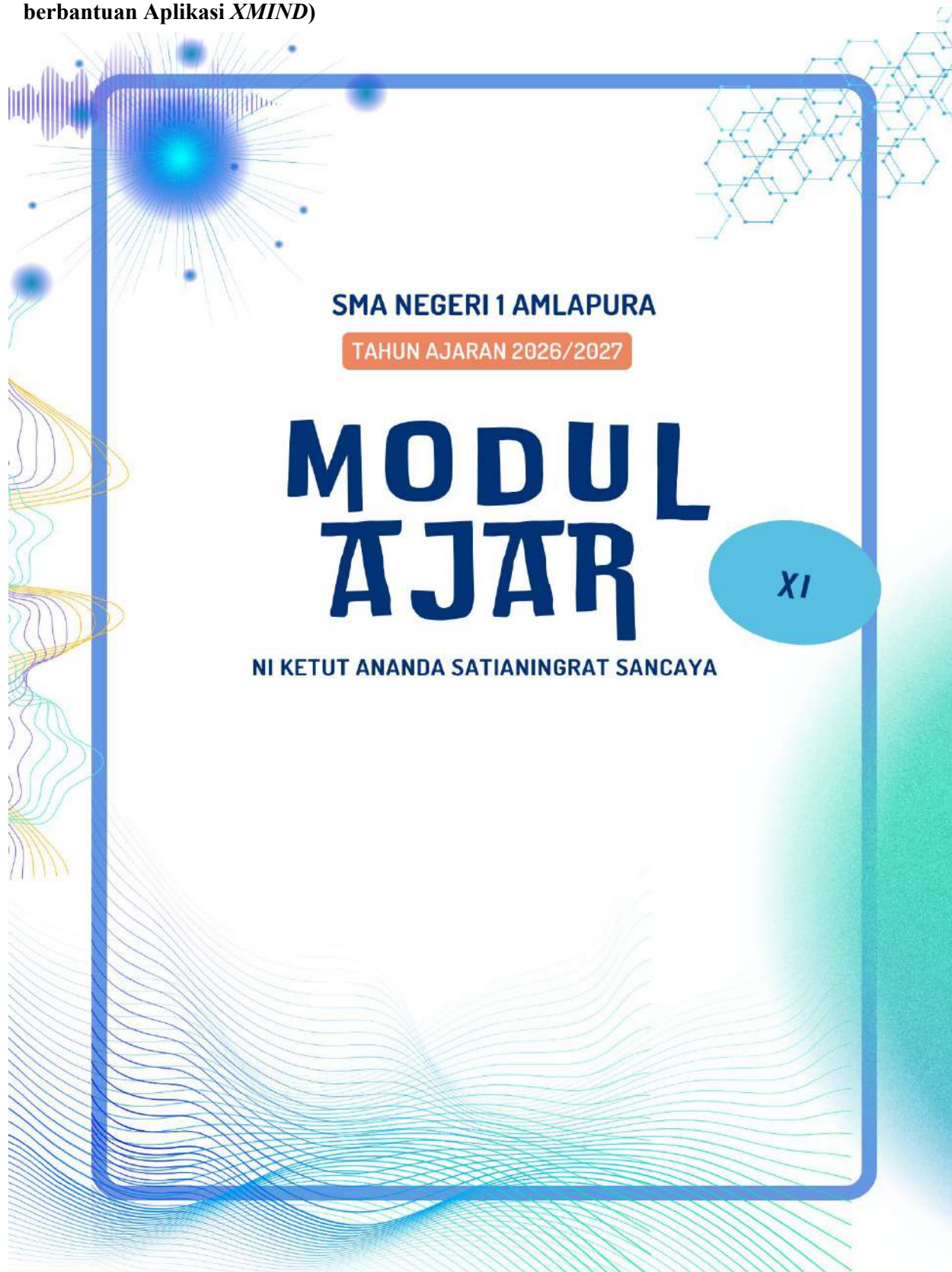


Lampiran 3.1 Contoh Modul dan LKPD Kelas Eksperimen (Model *Problem Based Learning* berbantuan Aplikasi *XMIND*)

Lampiran 3.2 Contoh Modul dan LKPD Kelas Kontrol (Konvensional)



Lampiran 3.1 Contoh Modul dan LKPD Kelas Eksperimen (Model *Problem Based Learning* berbantuan Aplikasi *XMIND*)



SMA NEGERI 1 AMLAPURA

TAHUN AJARAN 2026/2027

PERTEMUAN SATU

XI

NI KETUT ANANDA SATIANINGRAT SANCAYA

MATERI GELOMBANG BUNYI

A. INFORMASI UMUM

I. Identitas Umum Modul

Nama Penyusun	Ni Ketut Ananda Satianingrat Sancaya
Asal sekolah	SMA Negeri 1Amlapura
Tahun Disusun	2026/2027
Mata Pelajaran	Fisika
Fase – Jenjang Sekolah	Fase F–SMA
Kelas	XI
Alokasi Waktu	3 Pertemuan × 2 JP (6 JP / 270 menit)

II. Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu memahami konsep gelombang mekanik dan karakteristik gelombang bunyi; menganalisis sifat-sifat gelombang bunyi seperti frekuensi, panjang gelombang, amplitudo, periode, dan cepat rambat bunyi pada berbagai medium; menganalisis berbagai fenomena gelombang bunyi seperti resonansi, efek Doppler, intensitas, dan taraf intensitas bunyi; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari dan perkembangan teknologi, seperti sonar, ultrasonografi (USG), sensor ultrasonik, dan berbagai inovasi berbasis gelombang bunyi.

III. Capaian Pembelajaran Berdasarkan Elemen

1. Capaian Pembelajaran Berdasarkan Elemen Pemahaman Konsep

A. Mengidentifikasi

Peserta didik mampu mengidentifikasi konsep dasar gelombang bunyi, sumber bunyi, medium perambatan bunyi, serta besaran-besaran fisika yang berkaitan dengan gelombang bunyi, seperti frekuensi, amplitudo, periode, panjang gelombang, dan cepat rambat bunyi.

B. Memahami

Peserta didik mampu memahami hubungan antara karakteristik gelombang bunyi dengan proses perambatannya pada berbagai medium, serta memahami faktor-faktor yang memengaruhi cepat rambat dan intensitas bunyi dalam kehidupan sehari-hari.

C. Berpikir Kritis

Peserta didik mampu berpikir kritis dalam mengkaji berbagai fenomena yang berkaitan dengan gelombang bunyi, seperti gema, gaung, resonansi, dan efek Doppler, berdasarkan fakta, data, maupun informasi yang diperoleh dari berbagai sumber.

D. Menganalisis

Peserta didik mampu menganalisis permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan gelombang bunyi, faktor-faktor yang memengaruhi karakteristik bunyi, serta menganalisis penerapan konsep gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari dan perkembangan teknologi.

2. Capaian Pembelajaran Berdasarkan Elemen Keterampilan Proses

A. Membaca dan Menuliskan

Peserta didik mampu membaca berbagai sumber informasi mengenai konsep gelombang bunyi, karakteristik bunyi, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, kemudian menuliskan hasil pemahaman dalam bentuk catatan, rangkuman, peta konsep, atau laporan

sederhana.

B. Menyampaikan

Peserta didik mampu menyampaikan hasil diskusi, hasil analisis, atau pendapat mengenai fenomena gelombang bunyi secara lisan dengan bahasa yang runtut, jelas, dan sistematis.

C. Mengkomunikasikan Ide

Peserta didik mampu mengkomunikasikan ide, solusi, dan gagasan terkait pemecahan masalah yang berkaitan dengan gelombang bunyi melalui diskusi kelompok, presentasi, maupun penyusunan mind map menggunakan XMind.

D. Bekerja secara Mandiri/Berkelompok

Peserta didik mampu bekerja secara mandiri dalam mencari, mengolah, dan menganalisis informasi terkait gelombang bunyi, serta mampu bekerja sama secara aktif, bertanggung jawab, dan kolaboratif dalam kelompok untuk menyelesaikan permasalahan pembelajaran.

IV. Kompetensi awal

Pada Fase F Kelas XI SMA, diharapkan peserta didik sudah memiliki kompetensi awal dalam pengetahuan dasar mengenai hal-hal berikut:

- ✧ Peserta didik telah memahami konsep dasar gelombang, termasuk jenis-jenis gelombang berdasarkan arah rambat dan medium perambatannya.
- ✧ Peserta didik telah mengetahui besaran-besaran fisika yang berkaitan dengan gelombang, seperti frekuensi, periode, amplitudo, panjang gelombang, dan cepat rambat gelombang.
- ✧ Peserta didik telah memahami bahwa bunyi merupakan salah satu bentuk gelombang mekanik yang memerlukan medium untuk merambat.
- ✧ Peserta didik telah mengenal berbagai sumber bunyi dan contoh fenomena bunyi yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.
- ✧ Peserta didik memiliki kemampuan dasar dalam mengidentifikasi karakteristik gelombang bunyi dan faktor-faktor yang memengaruhi perambatan bunyi.
- ✧ Peserta didik memiliki pengalaman bekerja sama dalam kegiatan diskusi kelompok untuk memecahkan suatu permasalahan pembelajaran.
- ✧ Peserta didik memiliki kemampuan awal dalam menyampaikan pendapat, bertanya, menjawab, dan menanggapi hasil diskusi secara lisan maupun tertulis.
- ✧ Peserta didik mampu mencari, membaca, dan menggunakan informasi dari berbagai sumber belajar, baik buku, media digital, maupun sumber ilmiah sederhana.
- ✧ Peserta didik telah memiliki pengalaman dasar dalam menggunakan perangkat digital atau aplikasi pembelajaran sebagai media pendukung pembelajaran.

V. Profil Pelajar Pancasila

1. Peserta didik memiliki karakter Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan mencerminkan sikap yang peduli terhadap lingkungan.
2. Peserta didik memiliki karakter mandiri terlihat melalui sikap inisiatif dan bekerja secara mandiri dalam melaksanakan keterampilan proses.
3. Peserta didik mampu dalam bernalar kritis terlihat dari kemampuannya dalam memproses informasi dan gagasan serta melakukan evaluasi terhadap prosedur yang dilakukan.
4. Peserta didik memiliki karakter kreatif terlihat melalui aktivitas menghasilkan sebuah gagasan atau tindakan yang orisinal.
5. Peserta didik memiliki karakter bergotong royong yang terlihat dalam kemampuannya untuk berkolaborasi untuk menyelesaikan sebuah diskusi sederhana

VI. Sarana dan Prasarana

Sarana : Laptop, LCD, Proyektor, Papan Tulis, Spidol

Prasarana : Buku Fisika, Powerpoint berisi materi, LKPD

VII. Peserta Didik
Kategori Peserta Didik : Peserta Didik Reguler Siswa Kelas XI Jurusan Jumlah Peserta Didik : 44
VIII. Metode Pembelajaran dan Model Pembelajaran
Metode Pembelajaran : Metode pembelajaran yang digunakan adalah Metode Ceramah Interaktif. Model Pembelajaran : Model pembelajaran yang digunakan adalah <i>Problem Based Learning</i> .

IX. Assement
Cara Penilaian : Rubrik Penilaian
Jenis Penilaian : Formatif dan Sumatif

B. KOMPONEN INTI

Tujuan Pembelajaran
➤ Peserta didik mampu menganalisis karakteristik gelombang bunyi, meliputi frekuensi, amplitudo, periode, panjang gelombang, dan cepat rambat bunyi pada berbagai medium. ➤ Peserta didik mampu menganalisis berbagai fenomena yang berkaitan dengan gelombang bunyi, seperti resonansi, efek Doppler, gema, gaung, dan intensitas bunyi dalam kehidupan sehari-hari. ➤ Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari maupun perkembangan teknologi, serta merumuskan solusi terhadap permasalahan kontekstual melalui media pembelajaran berbantuan XMind.
Pemahaman Bermakna
Gelombang bunyi merupakan salah satu fenomena fisika yang sangat dekat dengan kehidupan manusia. Pemahaman tentang gelombang bunyi membantu peserta didik memahami bagaimana bunyi dapat merambat, bagaimana bunyi dimanfaatkan dalam teknologi, serta bagaimana prinsip gelombang bunyi dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.
Pertanyaan Pematik
1. Mengapa suara petir terdengar beberapa saat setelah kilat terlihat, padahal keduanya terjadi pada waktu yang hampir bersamaan? 2. Mengapa suara sirene ambulans terdengar berbeda ketika kendaraan mendekat dan ketika menjauh dari pendengar? 3. Bagaimana konsep gelombang bunyi dimanfaatkan dalam teknologi modern, seperti sonar, alat medis, atau sensor jarak dalam kehidupan sehari-hari?

Kegiatan Pembelajaran	
PERTEMUAN 1	
Materi :	
Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)	
- Guru membuka pembelajaran dikelas dengan memberikan salam, menanyakan kabar peserta didik sebagai bentuk kepedulian, mengucapkan rasa bersyukur dan berdoa kepada tuhan untuk menumbuhkan karakter dari profil pelajar Pancasila sebagai siswa yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, setelah itu guru mengecek kehadiran peserta didik dan pengecekan bahan ajar yang dibawa oleh peserta didik. - Mengatur posisi bangku dan peserta didik agar pembelajaran merasa menyenangkan dan rileks. - Memfokuskan konsentrasi siswa agar fokus terhadap materi yang disampaikan dan tidak menggunakan ponsel diluar arahan guru. - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menjelaskan terkait model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> yang akan diterapkan.	
Kegiatan Inti (± 105 Menit)	
Berfokus : Interpretasi & Analisis Pelaksanaan Fase 1: Orientasi Masalah – 15 menit Kegiatan Guru: ❖ Guru membuka kegiatan inti dengan menyajikan fenomena kontekstual yang berkaitan dengan gelombang bunyi melalui gambar, video, ilustrasi, atau cerita singkat yang dekat dengan kehidupan peserta didik. ❖ Guru menyampaikan permasalahan kontekstual terkait bunyi, salah satunya menyampaikan pertanyaan pemantik ❖ Guru memotivasi peserta didik untuk menemukan solusi melalui pembelajaran. Kegiatan Peserta didik: ❖ Peserta didik mengamati fenomena, gambar, video, atau ilustrasi yang disajikan oleh guru dengan penuh perhatian. ❖ Peserta didik mendengarkan pertanyaan pemantik yang diberikan guru dan mulai menghubungkan fenomena tersebut dengan pengalaman sehari-hari. ❖ Peserta didik menyampaikan pendapat awal, dugaan, atau hipotesis sederhana mengenai penyebab terjadinya fenomena bunyi tersebut. Pelaksanaan Fase 2: Organisasi Belajar – 15 menit Kegiatan Guru: ❖ Guru membagi peserta didik ke dalam kelompok belajar secara heterogen dan membagikan subtopik berbeda kepada setiap anggota kelompok. ❖ Guru mengarahkan peserta didik mulai membuat mind map awal menggunakan aplikasi XMind. Kegiatan Peserta didik: ❖ Peserta didik membentuk kelompok sesuai yang telah ditentukan oleh guru. ❖ Peserta didik mulai berdiskusi, menyusun pertanyaan pemicu, dan membuat rancangan investigasi. Pelaksanaan Fase 3: Penyelidikan Individu/Kelompok – 30 menit Kegiatan Guru: ❖ Guru membimbing peserta didik dalam mencari informasi dan menganalisis data ❖ Guru memantau jalannya diskusi dan memberikan arahan apabila diperlukan.	

Kegiatan Peserta didik:

- ❖ Peserta didik mengumpulkan informasi mengenai karakteristik bunyi, cepat rambat, dan sumber bunyi.
- ❖ Peserta didik membaca sumber belajar yang tersedia untuk mengidentifikasi informasi penting.
- ❖ Peserta didik mulai menganalisis informasi mengenai karakteristik bunyi, cepat rambat, dan sumber bunyi.
- ❖ Peserta didik mencatat hasil analisis sebagai bahan diskusi pada tahap berikutnya.

Kegiatan Menutup Pembelajaran (10 Menit)

- Guru bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran.
- Guru memberikan gambaran singkat untuk pertemuan berikutnya siswa akan melanjutkan kembali pembelajaran.
- Guru menutup pembelajaran dengan salam.

Assessment**1) Assessment Formatif (Penilaian Proses)**

- ❖ Sikap: keaktifan, kerjasama, komunikasi dalam kelompok dan disiplin.
- ❖ Pengetahuan: hasil diskusi kelompok & jawaban pertanyaan reflektif.
- ❖ Keterampilan: kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi karakteristik gelombang bunyi, sumber bunyi, medium perambatan bunyi, serta menyusun ide awal dalam bentuk mind map menggunakan XMind.

2) Asessment Sumatif (Penilaian Akhir)

Tes tertulis, yaitu kuis singkat berupa 5 soal pilihan ganda mengenai:

- ❖ Konsep dasar gelombang bunyi
- ❖ Karakteristik gelombang bunyi (frekuensi, amplitudo, periode, panjang gelombang)
- ❖ Medium perambatan bunyi
- ❖ Faktor yang memengaruhi cepat rambat bunyi
- ❖ Contoh penerapan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari

Pengayaan & Remedial**1) Pengayaan**

Peserta didik diminta mencari informasi tambahan mengenai penerapan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari maupun teknologi modern, seperti sonar, ultrasonografi (USG), sensor ultrasonik, atau pendeteksi jarak. Tugas peserta didik adalah menganalisis hubungan antara konsep gelombang bunyi dengan fungsi teknologi tersebut, kemudian menuangkan hasil analisis dalam bentuk mind map menggunakan XMind.

2) Remedial

Peserta didik diminta membuat rangkuman materi mengenai konsep dasar gelombang bunyi, karakteristik bunyi, dan medium perambatan bunyi dengan menggunakan bahasa sendiri.

Refleksi Peserta Didik & Guru

Gelombang bunyi merupakan salah satu bentuk gelombang mekanik yang sangat dekat dengan kehidupan manusia. Bunyi dapat membantu manusia berkomunikasi, memperoleh informasi, dan dimanfaatkan dalam berbagai teknologi modern. Memahami konsep gelombang bunyi membantu peserta didik memahami berbagai fenomena fisika yang terjadi di lingkungan sekitar. Refleksikan pemahaman peserta didik dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Menurut kalian, mengapa bunyi memerlukan medium untuk dapat merambat?

2. Pernahkah kalian mengamati fenomena bunyi dalam kehidupan sehari-hari, seperti gema, gaung, atau suara kendaraan? Bagaimana kalian menjelaskan fenomena tersebut berdasarkan konsep fisika?
3. Bagaimana pemanfaatan konsep gelombang bunyi dapat membantu kehidupan manusia di bidang teknologi maupun kesehatan?

Refleksi Guru

- 1) Apakah langkah-langkah model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan XMind telah terlaksana sesuai rencana pembelajaran?
- 2) Bagaimana tingkat keaktifan, kerja sama, dan kemampuan berpikir kreatif peserta didik selama proses diskusi dan penyusunan *mind map*?
- 3) Berapa persen peserta didik yang telah mencapai tujuan pembelajaran, khususnya dalam memahami dan menganalisis konsep dasar gelombang bunyi?



SMA NEGERI 1 AMLAPURA

TAHUN AJARAN 2026/2027

PERTEMUAN DUA

XI

NI KETUT ANANDA SATIANINGRAT SANCAYA

A. INFORMASI UMUM

I. Identitas Umum Modul

Nama Penyusun	Ni Ketut Ananda Satianingrat Sancaya
Asal sekolah	SMA Negeri 1Amlapura
Tahun Disusun	2026/2027
Mata Pelajaran	Fisika
Fase – Jenjang Sekolah	Fase F–SMA
Kelas	XI
Alokasi Waktu	3 Pertemuan × 2 JP (6 JP / 270 menit)

II. Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu memahami konsep gelombang mekanik dan karakteristik gelombang bunyi; menganalisis sifat-sifat gelombang bunyi seperti frekuensi, panjang gelombang, amplitudo, periode, dan cepat rambat bunyi pada berbagai medium; menganalisis berbagai fenomena gelombang bunyi seperti resonansi, efek Doppler, intensitas, dan taraf intensitas bunyi; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari dan perkembangan teknologi, seperti sonar, ultrasonografi (USG), sensor ultrasonik, dan berbagai inovasi berbasis gelombang bunyi.

III. Capaian Pembelajaran Berdasarkan Elemen

1. Capaian Pembelajaran Berdasarkan Elemen Pemahaman Konsep

A. Mengidentifikasi

Peserta didik mampu mengidentifikasi konsep dasar gelombang bunyi, sumber bunyi, medium perambatan bunyi, serta besaran-besaran fisika yang berkaitan dengan gelombang bunyi, seperti frekuensi, amplitudo, periode, panjang gelombang, dan cepat rambat bunyi.

B. Memahami

Peserta didik mampu memahami hubungan antara karakteristik gelombang bunyi dengan proses perambatannya pada berbagai medium, serta memahami faktor-faktor yang memengaruhi cepat rambat dan intensitas bunyi dalam kehidupan sehari-hari.

C. Berpikir Kreatif

Peserta didik mampu berpikir kreatif dalam mengkaji berbagai fenomena yang berkaitan dengan gelombang bunyi, seperti gema, gaung, resonansi, dan efek Doppler, berdasarkan fakta, data, maupun informasi yang diperoleh dari berbagai sumber.

D. Menganalisis

Peserta didik mampu menganalisis permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan gelombang bunyi, faktor-faktor yang memengaruhi karakteristik bunyi, serta menganalisis penerapan konsep gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari dan perkembangan teknologi.

2. Capaian Pembelajaran Berdasarkan Elemen Keterampilan Proses

A. Membaca dan Menuliskan

Peserta didik mampu membaca berbagai sumber informasi mengenai konsep gelombang bunyi, karakteristik bunyi, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, kemudian menuliskan hasil pemahaman dalam bentuk catatan, rangkuman, peta konsep, atau laporan sederhana.

B. Menyampaikan

Peserta didik mampu menyampaikan hasil diskusi, hasil analisis, atau pendapat mengenai fenomena gelombang bunyi secara lisan dengan bahasa yang runtut, jelas, dan sistematis.

C. Mengkomunikasikan Ide

Peserta didik mampu mengkomunikasikan ide, solusi, dan gagasan terkait pemecahan masalah yang berkaitan dengan gelombang bunyi melalui diskusi kelompok, presentasi, maupun penyusunan mind map menggunakan XMind.

D. Bekerja secara Mandiri/Berkelompok

Peserta didik mampu bekerja secara mandiri dalam mencari, mengolah, dan menganalisis informasi terkait gelombang bunyi, serta mampu bekerja sama secara aktif, bertanggung jawab, dan kolaboratif dalam kelompok untuk menyelesaikan permasalahan pembelajaran.

IV. Kompetensi awal

Pada Fase F Kelas XI SMA, diharapkan peserta didik sudah memiliki kompetensi awal dalam pengetahuan dasar mengenai hal-hal berikut:

- ✧ Peserta didik telah memahami konsep dasar gelombang, termasuk jenis-jenis gelombang berdasarkan arah rambat dan medium perambatannya.
- ✧ Peserta didik telah mengetahui besaran-besaran fisika yang berkaitan dengan gelombang, seperti frekuensi, periode, amplitudo, panjang gelombang, dan cepat rambat gelombang.
- ✧ Peserta didik telah memahami bahwa bunyi merupakan salah satu bentuk gelombang mekanik yang memerlukan medium untuk merambat.
- ✧ Peserta didik telah mengenal berbagai sumber bunyi dan contoh fenomena bunyi yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.
- ✧ Peserta didik memiliki kemampuan dasar dalam mengidentifikasi karakteristik gelombang bunyi dan faktor-faktor yang memengaruhi perambatan bunyi.
- ✧ Peserta didik memiliki pengalaman bekerja sama dalam kegiatan diskusi kelompok untuk memecahkan suatu permasalahan pembelajaran.
- ✧ Peserta didik memiliki kemampuan awal dalam menyampaikan pendapat, bertanya, menjawab, dan menanggapi hasil diskusi secara lisan maupun tertulis.
- ✧ Peserta didik mampu mencari, membaca, dan menggunakan informasi dari berbagai sumber belajar, baik buku, media digital, maupun sumber ilmiah sederhana.
- ✧ Peserta didik telah memiliki pengalaman dasar dalam menggunakan perangkat digital atau aplikasi pembelajaran sebagai media pendukung pembelajaran.

V. Profil Pelajar Pancasila

1. Peserta didik memiliki karakter Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan mencerminkan sikap yang peduli terhadap lingkungan.
2. Peserta didik memiliki karakter mandiri terlihat melalui sikap inisiatif dan bekerja secara mandiri dalam melaksanakan keterampilan proses.
3. Peserta didik mampu dalam bernalar terlihat dari kemampuannya dalam memproses informasi dan gagasan serta melakukan evaluasi terhadap prosedur yang dilakukan.
4. Peserta didik memiliki karakter kreatif terlihat melalui aktivitas menghasilkan sebuah gagasan atau tindakan yang orisinal.
5. Peserta didik memiliki karakter bergotong royong yang terlihat dalam kemampuannya untuk berkolaborasi untuk menyelesaikan sebuah diskusi sederhana

VI. Sarana dan Prasarana

Sarana : Laptop, LCD, Proyektor, Papan Tulis, Spidol

Prasarana : Buku Fisika, Powerpoint berisi materi, LKPD

VII. Peserta Didik

Kategori Peserta Didik : Peserta Didik Reguler

Siswa Kelas XI Jurusan

Jumlah Peserta Didik : 44

VIII. Metode Pembelajaran dan Model Pembelajaran

Metode Pembelajaran : Metode pembelajaran yang digunakan adalah Metode Ceramah Interaktif.

Model Pembelajaran : Model pembelajaran yang digunakan adalah *Problem Based Learning*.

IX. Assement

Cara Penilaian : Rubrik Penilaian

Jenis Penilaian : Formatif dan Sumatif

B. KOMPONEN INTI

Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik mampu menganalisis karakteristik gelombang bunyi, meliputi frekuensi, amplitudo, periode, panjang gelombang, dan cepat rambat bunyi pada berbagai medium.
- Peserta didik mampu menganalisis berbagai fenomena yang berkaitan dengan gelombang bunyi, seperti resonansi, efek Doppler, gema, gaung, dan intensitas bunyi dalam kehidupan sehari-hari.
- Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari maupun perkembangan teknologi, serta merumuskan solusi terhadap permasalahan kontekstual melalui media pembelajaran berbantuan XMind.

Pemahaman Bermakna

Gelombang bunyi merupakan salah satu fenomena fisika yang sangat dekat dengan kehidupan manusia. Pemahaman tentang gelombang bunyi membantu peserta didik memahami bagaimana bunyi dapat merambat, bagaimana bunyi dimanfaatkan dalam teknologi, serta bagaimana prinsip gelombang bunyi dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Pertanyaan Pematik

- Mengapa dua benda yang memiliki bentuk hampir sama, seperti garpu tala atau senar alat musik, dapat menghasilkan bunyi yang berbeda ketika dimainkan?
- Mengapa suara di dalam ruangan kosong terkadang terdengar memantul atau bergema, sedangkan di ruangan yang penuh perabot suara terdengar lebih jelas?
- Bagaimana fenomena resonansi dan efek Doppler dapat menjelaskan berbagai peristiwa bunyi yang kita temui dalam kehidupan sehari-hari?

Kegiatan Pembelajaran
PERTEMUAN 2
Materi :
Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)
- Guru membuka pembelajaran dikelas dengan memberikan salam, menanyakan kabar peserta didik sebagai bentuk kepedulian, mengucapkan rasa bersyukur dan berdoa kepada tuhan untuk menumbuhkan karakter dari profil pelajar Pancasila sebagai siswa yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, setelah itu guru mengecek kehadiran peserta didik dan pengecekan bahan ajar yang dibawa oleh peserta didik. - Mengatur posisi bangku dan peserta didik agar pembelajaran merasa menyenangkan dan rileks. - Memfokuskan konsentrasi siswa agar fokus terhadap materi yang disampaikan dan tidak menggunakan ponsel diluar arahan guru. - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menjelaskan terkait model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> yang akan diterapkan.
Kegiatan Inti (± 70 Menit)
Pelaksanaan Fase 3: Penyelidikan Individu atau Kelompok – 30 menit Kegiatan Guru: ❖ Guru mengarahkan peserta didik untuk melanjutkan proses investigasi terhadap fenomena gelombang bunyi yang berkaitan dengan resonansi dan Efek Doppler. ❖ Guru menyediakan berbagai sumber belajar, seperti buku ajar, artikel, video pembelajaran, maupun simulasi sederhana yang berkaitan dengan materi. ❖ Guru membimbing jalannya diskusi kelompok, memantau keterlibatan peserta didik, serta memberikan arahan apabila ditemukan kesulitan dalam memahami konsep. Kegiatan Peserta didik: ❖ Peserta didik mencari dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber belajar mengenai konsep resonansi dan efek Doppler. ❖ Peserta didik mengamati fenomena atau contoh kasus yang diberikan guru, kemudian mendiskusikan penyebab terjadinya fenomena tersebut. ❖ Peserta didik menganalisis hubungan antara frekuensi, sumber bunyi, medium, dan gerak relatif terhadap pendengar dalam fenomena efek Doppler. ❖ Peserta didik mencatat hasil investigasi dan menyusun poin-poin penting sebagai bahan presentasi kelompok. Pelaksanaan Fase 4: Mengembangkan & Menyajikan Hasil Karya – 40 menit Kegiatan Guru: ❖ Guru membimbing peserta didik menyusun hasil analisis dan investigasi dalam bentuk mind map menggunakan aplikasi XMind. ❖ Guru memberikan arahan mengenai cara mengorganisasi ide, menyusun konsep utama, subkonsep, hubungan antarkonsep, serta penggunaan kata kunci dalam mind map. ❖ Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja di depan kelas. ❖ Guru memberikan penguatan terhadap konsep yang telah dipresentasikan serta meluruskan apabila terdapat miskonsepsi. ❖ Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya, memberikan tanggapan, atau menambahkan informasi. Kegiatan Peserta didik: ❖ Peserta didik menyusun hasil diskusi dan analisis kelompok ke dalam bentuk mind map menggunakan aplikasi XMind.

- ❖ Peserta didik mengorganisasi konsep-konsep penting mengenai resonansi dan efek Doppler secara sistematis dan visual.
- ❖ Peserta didik mempresentasikan hasil investigasi kelompok di depan kelas dengan bahasa yang runtut dan jelas.
- ❖ Peserta didik dari kelompok lain memberikan pertanyaan, tanggapan, maupun masukan terhadap hasil presentasi.
- ❖ Peserta didik melakukan revisi atau penyempurnaan hasil mind map berdasarkan masukan yang diperoleh.

Kegiatan Menutup Pembelajaran (10 Menit)

- Guru bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran.
- Guru memberikan gambaran singkat untuk pertemuan berikutnya siswa akan melanjutkan kembali pembelajaran.
- Guru menutup pembelajaran dengan salam.

Assessment

1) Assessment Formatif (Penilaian Proses)

- ❖ Sikap: keaktifan, kerja sama, komunikasi dalam kelompok, tanggung jawab, percaya diri, dan disiplin selama proses investigasi kelompok serta presentasi hasil diskusi.
- ❖ Pengetahuan: hasil diskusi kelompok, kemampuan peserta didik dalam menjawab pertanyaan guru, serta kemampuan menganalisis konsep resonansi, gema, gaung, dan Efek Doppler berdasarkan fenomena yang diamati.
- ❖ Keterampilan: kemampuan peserta didik dalam mencari informasi, mengolah data, menganalisis fenomena resonansi dan efek Doppler, serta menyusun hasil investigasi dalam bentuk mind map menggunakan XMind.

2) Asessment Sumatif (Penilaian Akhir)

Tes tertulis, yaitu kuis singkat berupa 5 soal pilihan ganda mengenai:

- ❖ Konsep resonansi pada gelombang bunyi
- ❖ Fenomena gema dan gaung
- ❖ Konsep Efek Doppler dalam kehidupan sehari-hari
- ❖ Faktor-faktor yang memengaruhi perubahan frekuensi bunyi
- ❖ Contoh penerapan resonansi dan efek Doppler dalam kehidupan sehari-hari maupun teknologi

Pengayaan & Remedial

1) Pengayaan

Peserta didik diminta mencari informasi tambahan mengenai penerapan resonansi dan Efek Doppler dalam kehidupan sehari-hari maupun teknologi modern, seperti alat musik, radar kecepatan, sistem navigasi, atau alat pendeteksi gerak. Tugas peserta didik adalah menganalisis hubungan antara konsep gelombang bunyi dengan fungsi teknologi tersebut, kemudian menuangkan hasil analisis dalam bentuk mind map menggunakan XMind.

2) Remedial

Peserta didik diminta membuat rangkuman materi mengenai resonansi, gema, gaung, dan efek Doppler dengan menggunakan bahasa sendiri, kemudian mendiskusikan kembali konsep yang belum dipahami bersama guru maupun teman kelompok.

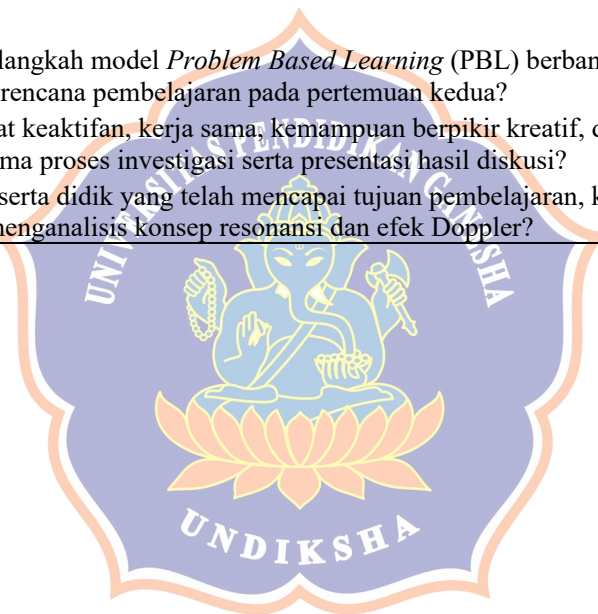
Refleksi Peserta Didik & Guru

Fenomena gelombang bunyi, seperti resonansi, gema, gaung, dan efek Doppler, sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Pemahaman terhadap konsep tersebut membantu peserta didik menjelaskan berbagai peristiwa fisika di lingkungan sekitar serta memahami penerapannya dalam perkembangan teknologi modern. Refleksikan pemahaman peserta didik dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Menurut kalian, mengapa suatu benda dapat menghasilkan bunyi yang lebih kuat ketika mengalami resonansi?
2. Pernahkah kalian mendengar suara sirene kendaraan yang terdengar berbeda ketika mendekat dan menjauh? Bagaimana kalian menjelaskan fenomena tersebut berdasarkan konsep fisika?
3. Bagaimana pemanfaatan resonansi dan efek Doppler dapat membantu kehidupan manusia di bidang teknologi, transportasi, maupun kesehatan?

Refleksi Guru

1. Apakah langkah-langkah model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan XMind telah terlaksana sesuai rencana pembelajaran pada pertemuan kedua?
2. Bagaimana tingkat keaktifan, kerja sama, kemampuan berpikir kreatif, dan komunikasi peserta didik selama proses investigasi serta presentasi hasil diskusi?
3. Berapa persen peserta didik yang telah mencapai tujuan pembelajaran, khususnya dalam memahami dan menganalisis konsep resonansi dan efek Doppler?



SMA NEGERI 1 AMLAPURA

TAHUN AJARAN 2026/2027

PERTEMUAN TIGA

XI

NI KETUT ANANDA SATIANINGRAT SANCAYA

C. INFORMASI UMUM

I. Identitas Umum Modul

Nama Penyusun	Ni Ketut Ananda Satianingrat Sancaya
Asal sekolah	SMA Negeri 1 Amlapura
Tahun Disusun	2026/2027
Mata Pelajaran	Fisika
Fase – Jenjang Sekolah	Fase F–SMA
Kelas	XI
Alokasi Waktu	3 Pertemuan $\times$ 2 JP (6 JP / 270 menit)

II. Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu memahami konsep gelombang mekanik dan karakteristik gelombang bunyi; menganalisis sifat-sifat gelombang bunyi seperti frekuensi, panjang gelombang, amplitudo, periode, dan cepat rambat bunyi pada berbagai medium; menganalisis berbagai fenomena gelombang bunyi seperti resonansi, efek Doppler, intensitas, dan taraf intensitas bunyi; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari dan perkembangan teknologi, seperti sonar, ultrasonografi (USG), sensor ultrasonik, dan berbagai inovasi berbasis gelombang bunyi.

III. Capaian Pembelajaran Berdasarkan Elemen

1. Capaian Pembelajaran Berdasarkan Elemen Pemahaman Konsep

A. Mengidentifikasi

Peserta didik mampu mengidentifikasi konsep dasar gelombang bunyi, sumber bunyi, medium perambatan bunyi, serta besaran-besaran fisika yang berkaitan dengan gelombang bunyi, seperti frekuensi, amplitudo, periode, panjang gelombang, dan cepat rambat bunyi.

B. Memahami

Peserta didik mampu memahami hubungan antara karakteristik gelombang bunyi dengan proses perambatannya pada berbagai medium, serta memahami faktor-faktor yang memengaruhi cepat rambat dan intensitas bunyi dalam kehidupan sehari-hari.

C. Berpikir Kritis

Peserta didik mampu berpikir kritis dalam mengkaji berbagai fenomena yang berkaitan dengan gelombang bunyi, seperti gema, gaung, resonansi, dan efek Doppler, berdasarkan fakta, data, maupun informasi yang diperoleh dari berbagai sumber.

D. Menganalisis

Peserta didik mampu menganalisis permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan gelombang bunyi, faktor-faktor yang memengaruhi karakteristik bunyi, serta menganalisis penerapan konsep gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari dan perkembangan teknologi.

2. Capaian Pembelajaran Berdasarkan Elemen Keterampilan Proses

A. Membaca dan Menuliskan

Peserta didik mampu membaca berbagai sumber informasi mengenai konsep gelombang bunyi, karakteristik bunyi, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, kemudian menuliskan hasil pemahaman dalam bentuk catatan, rangkuman, peta konsep, atau laporan sederhana.

B. Menyampaikan

Peserta didik mampu menyampaikan hasil diskusi, hasil analisis, atau pendapat mengenai fenomena gelombang bunyi secara lisan dengan bahasa yang runtut, jelas, dan sistematis.

C. Mengkomunikasikan Ide

Peserta didik mampu mengkomunikasikan ide, solusi, dan gagasan terkait pemecahan masalah yang berkaitan dengan gelombang bunyi melalui diskusi kelompok, presentasi, maupun penyusunan mind map menggunakan XMind.

D. Bekerja secara Mandiri/Berkelompok

Peserta didik mampu bekerja secara mandiri dalam mencari, mengolah, dan menganalisis informasi terkait gelombang bunyi, serta mampu bekerja sama secara aktif, bertanggung jawab, dan kolaboratif dalam kelompok untuk menyelesaikan permasalahan pembelajaran.

IV. Kompetensi awal

Pada Fase F Kelas XI SMA, diharapkan peserta didik sudah memiliki kompetensi awal dalam pengetahuan dasar mengenai hal-hal berikut:

- ✧ Peserta didik telah memahami konsep dasar gelombang, termasuk jenis-jenis gelombang berdasarkan arah rambat dan medium perambatannya.
- ✧ Peserta didik telah mengetahui besaran-besaran fisika yang berkaitan dengan gelombang, seperti frekuensi, periode, amplitudo, panjang gelombang, dan cepat rambat gelombang.
- ✧ Peserta didik telah memahami bahwa bunyi merupakan salah satu bentuk gelombang mekanik yang memerlukan medium untuk merambat.
- ✧ Peserta didik telah mengenal berbagai sumber bunyi dan contoh fenomena bunyi yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.
- ✧ Peserta didik memiliki kemampuan dasar dalam mengidentifikasi karakteristik gelombang bunyi dan faktor-faktor yang memengaruhi perambatan bunyi.
- ✧ Peserta didik memiliki pengalaman bekerja sama dalam kegiatan diskusi kelompok untuk memecahkan suatu permasalahan pembelajaran.
- ✧ Peserta didik memiliki kemampuan awal dalam menyampaikan pendapat, bertanya, menjawab, dan menanggapi hasil diskusi secara lisan maupun tertulis.
- ✧ Peserta didik mampu mencari, membaca, dan menggunakan informasi dari berbagai sumber belajar, baik buku, media digital, maupun sumber ilmiah sederhana.
- ✧ Peserta didik telah memiliki pengalaman dasar dalam menggunakan perangkat digital atau aplikasi pembelajaran sebagai media pendukung pembelajaran.

V. Profil Pelajar Pancasila

1. Peserta didik memiliki karakter Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan mencerminkan sikap yang peduli terhadap lingkungan.
2. Peserta didik memiliki karakter mandiri terlihat melalui sikap inisiatif dan bekerja secara mandiri dalam melaksanakan keterampilan proses.
3. Peserta didik mampu dalam bernalar kritis terlihat dari kemampuannya dalam memproses informasi dan gagasan serta melakukan evaluasi terhadap prosedur yang dilakukan.
4. Peserta didik memiliki karakter kreatif terlihat melalui aktivitas menghasilkan sebuah gagasan atau tindakan yang orisinal.
5. Peserta didik memiliki karakter bergotong royong yang terlihat dalam kemampuannya untuk berkolaborasi untuk menyelesaikan sebuah diskusi sederhana

VI. Sarana dan Prasarana

Sarana : Laptop, LCD, Proyektor, Papan Tulis, Spidol

Prasarana : Buku Fisika, Powerpoint berisi materi, LKPD
VII. Peserta Didik
Kategori Peserta Didik : Peserta Didik Reguler Siswa Kelas XI Jurusan Jumlah Peserta Didik : 44
VIII. Metode Pembelajaran dan Model Pembelajaran
Metode Pembelajaran : Metode pembelajaran yang digunakan adalah Metode Ceramah Interaktif. Model Pembelajaran : Model pembelajaran yang digunakan adalah <i>Problem Based Learning</i> .

IX. Assement
Cara Penilaian : Rubrik Penilaian
Jenis Penilaian : Formatif dan Sumatif

D. KOMPONEN INTI

Tujuan Pembelajaran
➤ Peserta didik mampu menganalisis karakteristik gelombang bunyi, meliputi frekuensi, amplitudo, periode, panjang gelombang, dan cepat rambat bunyi pada berbagai medium. ➤ Peserta didik mampu menganalisis berbagai fenomena yang berkaitan dengan gelombang bunyi, seperti resonansi, efek Doppler, gema, gaung, dan intensitas bunyi dalam kehidupan sehari-hari. ➤ Peserta didik mampu menganalisis penerapan konsep gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari maupun perkembangan teknologi, serta merumuskan solusi terhadap permasalahan kontekstual melalui media pembelajaran berbantuan XMind.
Pemahaman Bermakna
Gelombang bunyi merupakan salah satu fenomena fisika yang sangat dekat dengan kehidupan manusia. Pemahaman tentang gelombang bunyi membantu peserta didik memahami bagaimana bunyi dapat merambat, bagaimana bunyi dimanfaatkan dalam teknologi, serta bagaimana prinsip gelombang bunyi dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.
Pertanyaan Pematik
• Mengapa dua benda yang memiliki bentuk hampir sama, seperti garpu tala atau senar alat musik, dapat menghasilkan bunyi yang berbeda ketika dimainkan? • Mengapa suara di dalam ruangan kosong terkadang terdengar memantul atau bergema, sedangkan di ruangan yang penuh perabot suara terdengar lebih jelas? • Bagaimana fenomena resonansi dan efek Doppler dapat menjelaskan berbagai peristiwa bunyi yang kita temui dalam kehidupan sehari-hari?

Kegiatan Pembelajaran
PERTEMUAN 3
Materi :
Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)
- Guru membuka pembelajaran dikelas dengan memberikan salam, menanyakan kabar peserta didik sebagai bentuk kepedulian, mengucapkan rasa bersyukur dan berdoa kepada tuhan untuk menumbuhkan karakter dari profil pelajar Pancasila sebagai siswa yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, setelah itu guru mengecek kehadiran peserta didik dan pengecekan bahan ajar yang dibawa oleh peserta didik. - Mengatur posisi bangku dan peserta didik agar pembelajaran merasa menyenangkan dan rileks. - Memfokuskan konsentrasi siswa agar fokus terhadap materi yang disampaikan dan tidak menggunakan ponsel diluar arahan guru. - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menjelaskan terkait model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> yang akan diterapkan.
Kegiatan Inti (± 70 Menit)
Pelaksanaan Fase 4: Mengembangkan & Menyajikan Hasil Karya – 30 menit Kegiatan Guru: ❖ Guru mengarahkan setiap kelompok untuk meninjau kembali hasil investigasi dan mind map yang telah disusun pada pertemuan sebelumnya. ❖ Guru membimbing peserta didik dalam menyempurnakan isi mind map, seperti memperjelas hubungan antarkonsep, memperbaiki ketepatan konsep fisika, serta menambahkan contoh penerapan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari. ❖ Guru memberikan arahan terkait teknik presentasi yang baik, seperti penyampaian materi yang runtut, penggunaan bahasa ilmiah yang tepat, serta pembagian peran antaranggota kelompok. Kegiatan Peserta didik: ❖ Peserta didik meninjau kembali hasil diskusi dan mind map yang telah dibuat menggunakan aplikasi XMind. ❖ Peserta didik memperbaiki dan menyempurnakan mind map berdasarkan hasil diskusi, masukan guru, maupun tanggapan teman. ❖ Peserta didik mengorganisasi materi secara lebih sistematis, seperti konsep cepat rambat bunyi, resonansi, gema, gaung, dan Efek Doppler. ❖ Peserta didik melanjutkan mempresentasikan hasil akhir investigasi kelompok secara bergiliran di depan kelas. Pelaksanaan Fase 5: Menganalisis & Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah – 40 menit Kegiatan Guru: ❖ Guru memandu peserta didik melakukan evaluasi terhadap solusi atau hasil analisis yang telah disampaikan oleh masing-masing kelompok. ❖ Guru mengajukan pertanyaan reflektif untuk membantu peserta didik mengevaluasi ketepatan konsep, logika berpikir, serta kesesuaian solusi terhadap permasalahan yang diberikan. ❖ Guru memberikan penguatan terhadap konsep-konsep penting gelombang bunyi serta meluruskan apabila ditemukan miskonsepsi. ❖ Guru membimbing peserta didik dalam menarik kesimpulan berdasarkan hasil investigasi dan diskusi yang telah dilakukan. ❖ Guru mengarahkan peserta didik untuk menghubungkan konsep gelombang bunyi dengan fenomena nyata dan perkembangan teknologi. Kegiatan Peserta didik:

- ❖ Peserta didik mengevaluasi hasil presentasi kelompok masing-masing maupun kelompok lain berdasarkan fakta, data, dan konsep fisika yang telah dipelajari.
- ❖ Peserta didik menyampaikan tanggapan, kritik, saran, atau masukan terhadap solusi yang telah dipresentasikan.
- ❖ Peserta didik memperbaiki atau menyempurnakan hasil kerja kelompok berdasarkan evaluasi yang diperoleh.
- ❖ Peserta didik bersama kelompok menarik kesimpulan logis mengenai konsep gelombang bunyi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan Menutup Pembelajaran (10 Menit)

- Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi pembelajaran tentang konsep gelombang bunyi, karakteristik bunyi, resonansi, Efek Doppler, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.
- Guru memberikan penguatan mengenai pentingnya memahami konsep gelombang bunyi sebagai bagian dari fenomena fisika yang banyak dimanfaatkan dalam kehidupan, komunikasi, kesehatan, dan perkembangan teknologi modern.
- Guru memberikan *posttest* sebagai evaluasi akhir untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan XMind.
- Guru memberikan apresiasi atas partisipasi, kerja sama, dan keterlibatan aktif peserta didik selama proses pembelajaran.
- Guru menutup pembelajaran dengan salam.

Assessment

1) Assessment Formatif (Penilaian Proses)

- ❖ Sikap: kedisiplinan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran hingga selesai, tanggung jawab dan kejujuran dalam menyelesaikan tugas, diskusi, maupun *posttest*, serta sikap percaya diri dan saling menghargai pendapat teman selama kegiatan presentasi, evaluasi, dan refleksi.
- ❖ Pengetahuan: kemampuan peserta didik dalam menjawab pertanyaan lisan saat kegiatan review materi, kemampuan menjelaskan kembali konsep gelombang bunyi, resonansi, gema, gaung, serta Efek Doppler, serta pemahaman peserta didik selama diskusi evaluasi pembelajaran.
- ❖ Keterampilan: kemampuan peserta didik dalam menyimpulkan materi pembelajaran, mengkomunikasikan hasil analisis dan pendapat secara sistematis, menyajikan hasil mind map menggunakan XMind, serta kemampuan mengerjakan evaluasi dengan tepat dan terstruktur.

2) Asessment Sumatif (Penilaian Akhir)

- ❖ Dilakukan melalui *posttest* berupa tes tertulis yang mencakup seluruh materi gelombang bunyi, meliputi konsep dasar bunyi, karakteristik bunyi, cepat rambat bunyi, resonansi, gema, gaung, Efek Doppler, intensitas bunyi, serta penerapan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.

Pengayaan & Remedial

1) Pengayaan

Peserta didik diminta mencari informasi tambahan mengenai penerapan gelombang bunyi dalam perkembangan teknologi modern, seperti sonar, ultrasonografi (USG), sensor ultrasonik, sistem navigasi, atau alat ukur jarak. Tugas peserta didik adalah menganalisis manfaat teknologi tersebut dalam kehidupan sehari-hari, kemudian menyajikan solusi atau ide inovatif yang dapat

dikembangkan melalui mind map menggunakan XMind.

2) Remedial

Peserta didik mengulang kembali materi tentang konsep dasar gelombang bunyi, resonansi, gema, gaung, dan efek Doppler dengan bimbingan guru. Peserta didik mengerjakan latihan tambahan berdasarkan hasil posttest, membuat rangkuman materi dengan bahasa sendiri, serta melakukan diskusi dan tanya jawab mengenai konsep yang belum dipahami.

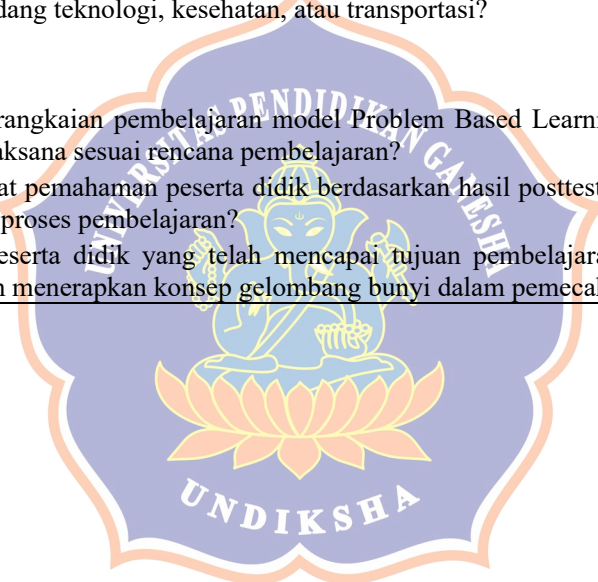
Refleksi Peserta Didik & Guru

Gelombang bunyi merupakan salah satu fenomena fisika yang memiliki banyak manfaat dalam kehidupan manusia. Pemahaman tentang gelombang bunyi membantu manusia memahami proses komunikasi, mendeteksi objek, membantu diagnosis medis, hingga mendukung perkembangan teknologi modern. Refleksikan pemahaman peserta didik dengan menjawab pertanyaan berikut:

1. Apa pengetahuan baru yang kalian peroleh setelah mempelajari materi gelombang bunyi?
2. Menurut kalian, konsep gelombang bunyi apa yang paling sering kalian temui dalam kehidupan sehari-hari, dan bagaimana kalian menjelaskannya?
3. Bagaimana konsep gelombang bunyi dapat dimanfaatkan untuk membantu kehidupan manusia di bidang teknologi, kesehatan, atau transportasi?

Refleksi Guru

1. Apakah seluruh rangkaian pembelajaran model Problem Based Learning (PBL) berbantuan XMind telah terlaksana sesuai rencana pembelajaran?
2. Bagaimana tingkat pemahaman peserta didik berdasarkan hasil posttest, hasil presentasi, dan keaktifan selama proses pembelajaran?
3. Berapa persen peserta didik yang telah mencapai tujuan pembelajaran dalam memahami, menganalisis, dan menerapkan konsep gelombang bunyi dalam pemecahan masalah?



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Pertemuan 1

A. Identitas

Sekolah	: SMA Negeri 1 Amlapura
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI/2
Materi	: Konsep Dasar Bunyi dan Perambatannya
Alokasi Waktu	: 2 JP
Nama Kelompok	:
Anggota Kelompok	

B. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengerjakan LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi bunyi dalam kehidupan sehari-hari.
2. Menjelaskan perambatan bunyi melalui berbagai medium secara ilmiah.
3. Menyusun mind map menggunakan aplikasi XMind berdasarkan hasil diskusi kelompok.

C. Masalah Kontekstual

Perhatikan dua peristiwa berikut!

1. Suara peluit yang dibunyikan di dalam kelas tertutup terdengar lebih jelas dan bertahan lebih lama dibandingkan ketika dibunyikan di lapangan terbuka.
2. Seorang siswa menyelam di kolam renang dan mendengar suara ketukan dari tepi kolam lebih cepat dibandingkan saat ia berada di luar kolam.

Permasalahan: Mengapa kedua peristiwa tersebut dapat terjadi? Faktor-faktor apa saja yang memengaruhi bunyi pada kedua kondisi tersebut?

D. Kegiatan Pembelajaran

1. Tuliskan pendapat awal kelompokmu terkait penyebab terjadinya kedua peristiwa di atas berdasarkan pengalaman sehari-hari.

.....

.....

2. Diskusikan dalam kelompok untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi bunyi pada kedua peristiwa tersebut.

Petunjuk:

- Pikirkan perbedaan lingkungan (ruang tertutup, ruang terbuka, udara, air).
- Pikirkan bagaimana bunyi dapat merambat.

Tuliskan hasil diskusi kelompokmu:

.....

.....

3. Jawablah pertanyaan penuntun berikut:

- 1) Melalui medium apa bunyi dapat merambat?
- 2) Apakah bunyi dapat merambat di ruang hampa? Jelaskan alasanmu.

- 3) Mengapa bunyi dapat terdengar lebih cepat di dalam air dibandingkan di udara?

Tuliskan jawabanmu secara singkat dan jelas:

.....

4. Susunlah *mind map* menggunakan aplikasi *XMind* berdasarkan hasil diskusi kelompok dengan ketentuan berikut:

- a. Topik Utama: Perambatan Bunyi
 b. Cabang Utama yang Wajib Ada:

- Pengertian Bunyi
- Medium Perambatan Bunyi
- Kecepatan Bunyi
- Contoh Peristiwa Sehari-hari

***Petunjuk Pembuatan:**

- a. Gunakan kata kunci singkat.
- b. Hubungkan setiap cabang dengan garis yang jelas.
- c. Tambahkan contoh peristiwa yang relevan.

5. Setelah menyusun *mind map*, jawablah pertanyaan refleksi berikut:

- Konsep apa yang paling mudah kamu pahami pada pembelajaran hari ini?
- Bagian mana yang menurutmu masih membingungkan? Jelaskan alasannya.

.....

E. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan pembelajaran hari ini dalam 2–3 kalimat berdasarkan hasil diskusi dan mind map yang telah dibuat.

.....

.....

.....



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Pertemuan 2

A. Identitas

Sekolah	: SMA Negeri 1 Amlapura
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI/2
Materi	: Pemantulan Bunyi, Gema, dan Gaung
Alokasi Waktu	: 3 JP
Nama Kelompok	:

B. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menganalisis peristiwa bunyi dalam kehidupan sehari-hari.
2. Mengidentifikasi konsep pemantulan bunyi, gema, dan gaung.
3. Menjelaskan perbedaan gema dan gaung berdasarkan kondisi ruang.
4. Menyusun kerangka konsep sebagai persiapan pembuatan mind map akhir.

C. Masalah Kontekstual

Perhatikan dua peristiwa berikut

Seorang siswa meniup peluit di dalam aula sekolah yang besar dan kosong. Bunyi peluit terdengar memanjang dan kurang jelas. Ketika peluit yang sama dibunyikan di lapangan terbuka, bunyi terdengar lebih jelas dan tidak memanjang.

D. Kegiatan Pembelajaran

1. Analisis Awal Permasalahan

Jawablah pertanyaan berikut berdasarkan ilustrasi di atas!

- 1) Apakah perbedaan bunyi yang terdengar di aula dan di lapangan terbuka?
- 2) Menurut pendapatmu, mengapa perbedaan tersebut dapat terjadi
- 3) Konsep gelombang bunyi apa saja yang terlibat dalam peristiwa tersebut?

2. Diskusikan Konsep dan Penalaran

a. Pemantulan bunyi

Isilah tabel berikut dengan hasil diskusi kelompok!



Konsep	Penjelasan	Contoh
Singkat		
Pemantulan Bunyi		
Gema		
Gaung		

b. Analisis Konseptual

Jawablah pertanyaan berikut!

1. Jelaskan perbedaan antara gema dan gaung ditinjau dari jarak sumber bunyi dengan bidang pantul!
2. Mengapa ruangan besar tanpa peredam cenderung menimbulkan gaung?
3. Pra-Mind Map (Kerangka Konsep)

Pada bagian ini, kalian BELUM diminta membuat mind map lengkap. Susunlah kerangka konsep sebagai persiapan mind map akhir pada pertemuan berikutnya!

4. Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan hasil diskusi kelompok mengenai pemantulan bunyi, gema, dan gaung!



Pertemuan 3

A. Identitas

Sekolah	: SMA Negeri 1 Amlapura
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI/2
Materi	: Gelombang Bunyi
Alokasi Waktu	: 2 JP
Nama Kelompok	:

B. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menyusun mind map akhir tentang gelombang bunyi secara runtut dan terintegrasi.
2. Menunjukkan hubungan antar konsep gelombang bunyi melalui mind map.
3. Menyajikan hasil diskusi kelompok secara singkat dan sistematis.
4. Menunjukkan kemampuan berpikir kreatif melalui produk mind map berbantuan aplikasi XMind

C. Pengantar Kegiatan

Pada pertemuan sebelumnya, peserta didik telah melakukan analisis konsep dan menyusun **pra-mind map**. Pada pertemuan ini, peserta didik diminta untuk mengembangkan kerangka tersebut menjadi **mind map akhir** sebagai produk pembelajaran. Mind map disusun menggunakan **aplikasi XMind** dan menampilkan hubungan antar konsep gelombang bunyi.

D. Kegiatan Pembelajaran

- Tugas kelompok

Kembangkan pra-mind map yang telah disusun sebelumnya menjadi mind map akhir dengan ketentuan berikut:

Topik Utama: Gelombang Bunyi

Cabang Inti (WAJIB ADA):

Lampiran 3.2 Contoh Modul dan LKPD Kelas Kontrol (Konvensional)**MODUL AJAR
KURIKULUM MERDEKA**

Instansi : SMA NEGERI 1 AMLAPURA
Nama Penyusun : I Wayan Merta, S.Pd.
M.Pd NIP : 19700110 199702 1 004
Mata pelajaran : Fisika
Fase F, Kelas / Semester : XI (Sebelas) / II (Genap)

MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA

FISIKA FASE F KELAS XI

INFORMASI UMUM					
A. IDENTITAS MODUL					
Penyusun	: I Wayan Merta, S.Pd. M.Pd				
Instansi	: SMA Negeri 1 Amlapura				
Tahun Penyusunan	: Tahun 2025				
Jenjang Sekolah	: SMA				
Mata Pelajaran	: Fisika				
Fase F, Kelas / Semester	: XI (Sebelas) / II (Genap)				
Bab 5	: Gelombang, Bunyi Dan Cahaya				
Alokasi Waktu	: 8 Kali Pertemuan / 15 JP (1 JP = 45 menit)				
B. KOMPETENSI AWAL					
Capaian Pembelajaran Fase F Pada akhir fase F, peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor kedalam kinematika dan dinamika gerak partikel, usaha dan energi, fluida dinamis, getaran harmonis, gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip dan konsep energi kalor dan termodinamika dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan (baik statis maupun dinamis) dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi, menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus, gejala kuantum dan menunjukkan penerapan konsep fisika inti dan radioaktivitas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi. Peserta didik mampu memberi penguatan pada aspek fisika sesuai dengan minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong. Fase F Berdasarkan Elemen <table> <tr> <th>Elemen</th><th>Capaian Pembelajaran</th></tr> <tr> <td>Pemahaman Fisika</td><td> Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor, kinematika dan dinamika gerak, fluida, gejala gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip dan konsep kalor dan termodinamika, dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Peserta didik </td></tr> </table>		Elemen	Capaian Pembelajaran	Pemahaman Fisika	Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor, kinematika dan dinamika gerak, fluida, gejala gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip dan konsep kalor dan termodinamika, dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Peserta didik
Elemen	Capaian Pembelajaran				
Pemahaman Fisika	Peserta didik mampu menerapkan konsep dan prinsip vektor, kinematika dan dinamika gerak, fluida, gejala gelombang bunyi dan gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah, serta menerapkan prinsip dan konsep kalor dan termodinamika, dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor. Peserta didik				

	mampu menerapkan konsep dan prinsip kelistrikan (baik statis maupun dinamis) dan kemagnetan dalam berbagai penyelesaian masalah dan berbagai produk teknologi, menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang elektromagnetik dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik mampu memahami prinsip-prinsip gerbang logika dan pemanfaatannya dalam sistem komputer dan perhitungan digital lainnya. Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara berbagai besaran fisis pada teori relativitas khusus, gejala kuantum dan menunjukkan penerapan konsep fisika inti dan radioaktivitas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.
Keterampilan Proses	1. Mengamati Peserta didik mampu mengoptimalkan potensi menggunakan ragam alat bantu untuk melakukan pengamatan. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Peserta didik mampu mempertanyakan dan memprediksi berdasarkan hasil observasi, mampu merumuskan permasalahan yang ada dan mampu mengajukan pertanyaan kunci untuk menyelesaikan masalah. 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik mengidentifikasi latar belakang masalah, merumuskan tujuan, dan menggunakan referensi dalam perencanaan penelitian. Peserta didik membedakan variabel, termasuk yang dikendalikan dan variabel bebas, menggunakan instrumen yang sesuai dengan tujuan penelitian. Peserta didik menentukan langkah langkah kerja dan cara pengumpulan data. 4. Memproses, menganalisis data dan informasi Peserta didik menyiapkan peralatan/ instrumen yang sesuai untuk penelitian ilmiah, menggunakan alat ukur secara teliti dan benar, mengenal keterbatasan dan kelebihan alat ukur yang dipakai. Peserta didik menerapkan teknis/ proses pengumpulan data, mengolah data sesuai jenisnya/ sesuai keperluan, menganalisis data dan menyimpulkan hasil penelitian serta memberikan rekomendasi tindak lanjut/saran dari hasil penelitian. 5. Mencipta Peserta didik mampu menggunakan hasil analisis data dan informasi untuk menciptakan ide solusi

	ataupun rancang bangun untuk menyelesaikan suatu permasalahan. 6. Mengevaluasi dan refleksi Peserta didik berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, mengembangkan keingintahuan, dan memiliki kepedulian terhadap lingkungan. Peserta didik mengajukan argumentasi ilmiah dan kritis berani mengusulkan perbaikan atas suatu kondisi dan bertanggungjawab terhadap usulannya. Peserta didik bersikap jujur terhadap temuan data/fakta. 7. Mengomunikasikan hasil Peserta didik menyusun laporan tertulis hasil penelitian serta mengomunikasikan hasil penelitian, prosedur perolehan data, cara mengolah dan cara menganalisis data serta mengomunikasikan kesimpulan yang sesuai untuk menjawab masalah penelitian /penyelidikan secara lisan atau tulisan Peserta didik menyajikan hasil pengolahan data dalam bentuk tabel, grafik, diagram alur/ flowchart dan/atau peta konsep, menyajikan data dengan simbol dan standar internasional dengan benar, dan menggunakan media yang sesuai dalam penyajian hasil pengolahan data. Peserta didik mendeskripsikan kecenderungan hubungan, pola, dan keterkaitan variabel dan menggunakan bahasa, simbol dan peristilahan yang sesuai untuk bidang fisika.	
C. PROFIL PELAJAR PANCASILA		
Melalui materi gelombang, bunyi dan cahaya, peserta didik mengembangkan bernalar kritis, sikap mandiri dan gotong royong dari Proil Pelajar Pancasila.		
D. SARANA DAN PRASARANA		
Sumber Belajar dan Media 1. Buku Fisika untuk SMA/MA Kelas XI, Penerbit : Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia, 2022 2. Sumber bacaan internet		

3. Buku-buku penunjang
4. Laboratorium virtual phet Colorado
5. Pengolah data seperti *ms.Excel*
6. Aplikasi *Soundlevel meter* dan *frequency generator*

E. TARGET PESERTA DIDIK

- Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

F. MODEL PEMBELAJARAN

- Model pembelajaran tatap muka.

G. KATA-KATA KUNCI

- Gelombang
- Beda fase
- Bunyi
- Cahaya
- Intensitas
- Sifat gelombang
- Efek Doppler
- Difraksi
- Interferensi



KOMPONEN INTI

A. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

Setelah mempelajari Bab 5 tentang fenomena gelombang, peserta didik diharapkan dapat menentukan persamaan cepat rambat gelombang bunyi, menerapkan persamaan efek Doppler dalam pemecahan masalah, menentukan hubungan antara besaran yang memengaruhi frekuensi gelombang pada dawai dan pipa organa, menentukan hubungan panjang kolom udara terhadap panjang gelombang pada peristiwa resonansi, menentukan jumlah layangan bunyi tiap detik, menentukan intensitas bunyi dan taraf intensitas bunyi, menjelaskan spektrum gelombang cahaya pada penguraian cahaya, menerapkan konsep dan prinsip difraksi, interferensi, dan polarisasi gelombang cahaya dalam pemecahan masalah dan menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya pada teknologi.

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

Kemampuan peserta didik dalam memanfaatkan teknologi seperti menggunakan aplikasi di Handphone, laboratorium virtual dan alat-alat elektronik akan di kembangkan di dalam beberapa aktivitas.

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Tahukah kalian bahwa gempa adalah salah satu fenomena gelombang?

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Subbab A : Gelombang (6 JP)

1. Pertemuan Pertama dan Kedua (4 JP)

A. Gelombang

1. Klasifikasi Gelombang



Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mendeskripsikan gejala-gejala gelombang dalam kehidupan sehari-hari.
2. Peserta didik dapat mendeskripsikan besaran-besaran gelombang melalui



Pengetahuan dan Prasyarat Konsepsi

1. Peserta didik telah memahami besaran-besaran yang berkaitan dengan getaran pada fase D.
2. Peserta didik telah memahami besaran-besaran sudut dalam lingkaran dan persamaan trigonometri.



Tahapan Pembelajaran

1. Persiapan Pembelajaran

- a. Guru menyiapkan fenomena-fenomena isika terkait gejala beserta efek dari gelombang seperti tsunami dan gempa.
- b. Guru menyiapkan alat seperti slinki ataupun tali untuk melakukan demonstrasi gerak gelombang pada **Aktivitas 5.2**
- c. Guru menyiapkan percobaan virtual yang dilakukan secara mandiri terkait dengan besaran-besaran gelombang. Tautan

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

2. Kegiatan pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan

- 1) Guru melakukan pembukaan dengan salam dan berdoa untuk memulai pembelajaran.
- 2) Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai perwujudan sikap disiplin.
- 3) Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran.
- 4) Guru menyampaikan tujuh yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran.

Kegiatan Inti

a. Apersepsi

- 1) Guru menampilkan beberapa fenomena gelombang di alam maupun di luar angkasa melalui video ataupun media berita.
- 2) Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyampaikan pengetahuan mereka terkait getaran dan gelombang melalui diskusi singkat.
- 3) Guru mendemonstrasikan gerak harmonik pada pegas yang kemudian akan diperluas menjadi konsep gelombang.
- 4) Guru memberikan beberapa persoalan sederhana terkait dengan besaran- besaran gelombang.

b. Konstruksi Pengetahuan

- 1) Peserta didik diajak untuk menyampaikan pertanyaan dan ide-ide mereka setelah menyimak video ataupun membaca artikel terkait tentang fenomena gelombang.
- 2) Arahkan peserta didik untuk memahami gerak gelombang melalui **Aktivitas 5.1.**
- 3) Ajak peserta didik mengutarakan pendapat mereka tentang konsep gerak gelombang beserta besaran-besarannya setelah melakukan **Aktivitas 5.2.**
- 4) Berilah kesempatan kepada para peserta didik untuk melakukan penelitian mandiri secara virtual menggunakan aplikasi Phet.Colorado **Aktivitas 5.3.**
- 5) Berikan asesmen atau laporan ringkas untuk mengecek pemahaman peserta didik akan materi yang telah dipelajari.

c. Aplikasi Konsep

- 1) Peserta didik secara berkelompok melakukan **Aktivitas 5.1** dan **Aktivitas 5.2** kemudian menganalisis hasil pengamatan dan menyampaiakannya di depan kelas.
- 2) Peserta didik secara mandiri melakukan **Aktivitas 5.3** dan kemudian membuat laporan ringkas hasil pengamatan yang telah dilakukan.

Kegiatan Penutup

- 1) Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan dalam satu pembelajaran.
- 2) Tanya jawab tentang materi yang telah dipelajari untuk mengetahui hasil yang dicapai dalam proses pembelajaran.
- 3) Guru melakukan evaluasi hasil belajar terhadap materi yang telah disampaikan kepada peserta didik.
- 4) Guru memimpin doa penutup kemudian mengucapkan salam sebagai akhir pembelajaran hari ini.

2. Pertemuan Ketiga (2 JP)

A. Gelombang

3. Pr Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mengidentifikasi beberapa fenomena gelombang sehari-hari.

Pengetahuan dan Prasyarat Konsepsi

1. Peserta didik telah memahami beda fase antara dua gelombang.
2. Peserta didik telah memahami karakteristik gelombang seperti muka gelombang, amplitudo dan panjang gelombang.

Tahapan Pembelajaran

1. Persiapan Pembelajaran

- a. Guru mempersiapkan beberapa demonstrasi baik berupa video di internet ataupun laboratorium virtual terkait dengan prinsip-prinsip gelombang seperti superposisi dan prinsip Huygens. Adapun salah satu laboratorium virtual dapat menggunakan tautan berikut ini.

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/wave-interference>

- b. Guru menyiapkan alat peraga terkait dengan intensitas dan amplitudo dapat berupa penggaris yang digetarkan, pendulum yang disimpangkan ataupun demonstrasi menggunakan permukaan air yang ditiupkan.

2. Kegiatan pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan

- 1) Guru melakukan pembukaan dengan salam dan berdoa untuk memulai pembelajaran.
- 2) Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai perwujudan sikap disiplin.
- 3) Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran.
- 4) Guru menyampaikan tujuh yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran.

Kegiatan Inti

a. Apersepsi

- 1) Guru menampilkan beberapa fenomena gelombang di alam beserta sifat-sifat yang mendasari fenomena tersebut seperti pemantulan, pembiasan, interferensi dan difraksi.
- 2) Peserta didik memberikan beberapa pertanyaan sehubungan dengan pengalaman-pengalaman mereka terkait dengan prinsip-prinsip gelombang.
- 3) Guru memberikan demonstrasi sederhana dengan menggunakan permukaan air yang diberi penghalang/celah terkait dengan intensitas dan pembentukan gelombang kedua.

b. Konstruksi Pengetahuan

- 1) Peserta didik menyampaikan ide terkait prinsip-prinsip gelombang sebagai dasar dari sifat gelombang.
- 2) Peserta didik diarahkan untuk memahami prinsip superposisi menggunakan perbedaan fase gelombang
- 3) Demonstrasi akan keras bunyi atau kecerahan sumber cahaya untuk mengarahkan peserta didik untuk memahami hukum kuadrat terbalik terhadap intensitas.

c. Aplikasi Konsep

- 1) Tuntunlah peserta didik untuk memahami beberapa prinsip dalam gelombang melalui sebuah demonstrasi.
- 2) Peserta didik diarahkan untuk menyampaikan kesimpulan dari hasil pembelajaran yang telah dilakukan.

Kegiatan Penutup

- 1) Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan dalam satu pembelajaran.
- 2) Tanya jawab tentang materi yang telah dipelajari untuk mengetahui hasil yang dicapai dalam proses pembelajaran.
- 3) Guru melakukan evaluasi hasil belajar terhadap materi yang telah disampaikan

kepada peserta didik.
 Guru memimpin doa penutup kemudian mengucapkan salam sebagai akhir pembelajaran hari ini.

Subbab B : Gelombang Bunyi (4 JP)

3. Pertemuan Keempat (2 JP)

B. Gelombang Bunyi

1. Cepat Rambat Gelombang Bunyi



Tujuan Pembelajaran

1. Mendeskripsikan cepat rambat gelombang bunyi dalam medium yang berbeda- beda.
2. Mendeskripsikan beberapa sumber bunyi baik berupa dawai maupun pipa organa.
3. Mendeskripsikan secara kuantitatif bagaimana perubahan frekuensi pada



Pengetahuan dan Prasyarat Konsepsi

1. Peserta didik telah memahami besaran-besaran dalam gelombang.
2. Peserta didik telah memahami bunyi sebagai suatu gelombang yang muncul karena sumber yang digetarkan.
3. Peserta didik telah memahami konsep gelombang stasioner sebagai hasil dari superposisi dua gelombang.



Tahapan Pembelajaran

1. Persiapan Pembelajaran

- a. Guru mengarahkan peserta didik untuk menyiapkan aplikasi berupa *pitch tanner* (untuk membaca frekuensi), gitar dan sebuah capo untuk melakukan **Aktivitas 5.4**.
- b. Guru menyiapkan beberapa alat musik dapat berupa virtual ataupun real.
- c. Guru menyiapkan garputala untuk melakukan demonstrasi amplitude dan frekuensi.

2. Kegiatan pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan

- 1) Guru melakukan pembukaan dengan salam dan berdoa untuk memulai pembelajaran.
- 2) Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai perwujudan sikap disiplin.
- 3) Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran.
- 4) Guru menyampaikan tujuh yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran.

Kegiatan Inti

a. Apersepsi

- 1) Guru melakukan revidi terkait persamaan gelombang.
- 2) Guru mengarahkan peserta didik untuk mengutarakan pengalaman mereka terkait gelombang bunyi.
- 3) Guru melakukan tanya jawab mengenai alat musik yang pernah peserta didik mainkan.

b. Konstruksi Pengetahuan

- 1) Peserta didik diajak untuk menyampaikan pengalaman ataupun fenomena terkait gelombang bunyi.
- 2) Melalui soal dari **subbab B.1 “Cek Pemahaman”** para peserta didik diarahkan untuk mencari informasi pemanfaatan gelombang radio sebagai sarana untuk berkomunikasi di angkasa luar dan bagaimana pengaruh suhu pada bunyi.
- 3) Peserta didik diajak untuk menyampaikan ide terkait sumber bunyi dalam kehidupan sehari-hari.
- 4) Peserta didik diarahkan untuk memahami besaran-besaran yang mempengaruhi cepat rambat bunyi pada dawai melalui **Aktivitas 5.4**.

c. Aplikasi Konsep

- 1) Peserta didik mengutarakan jawaban untuk pertanyaan **subbab B.1 “Cek Pemahaman”**.
- 2) Peserta didik diarahkan untuk menyampaikan hasil pengamatan mereka dari **Aktivitas 5.4** yang telah dilakukan.
- 3) Peserta didik menggunakan teknologi untuk melakukan suatu percobaan secara berkelompok.
- 4) Peserta didik diarahkan untuk memahami hubungan antara sains dan seni melalui nada-nada yang teratur pada sumber bunyi.

Kegiatan Penutup

- 1) Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan

dalam satu pembelajaran.

- 2) Tanya jawab tentang materi yang telah dipelajari untuk mengetahui hasil yang dicapai dalam proses pembelajaran.
- 3) Guru melakukan evaluasi hasil belajar terhadap materi yang telah disampaikan kepada peserta didik.
- 4) Guru memimpin doa penutup kemudian mengucapkan salam sebagai akhir pembelajaran hari ini.

4. Pertemuan Kelima (1 JP)

B. Gelombang Bunyi

3. Efek Doppler

4. Resonansi



Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mendeskripsikan fenomena seperti efek Doppler, hari



Pengetahuan dan Prasyarat Konsepsi

1. Peserta didik telah memahami konsep kecepatan gelombang dan besaran-besaran yang memengaruhinya.
2. Peserta didik telah memahami prinsip-prinsip gelombang.
3. Peserta didik telah memahami perhitungan frekuensi pada bandul.



Tahapan Pembelajaran

1. Persiapan Pembelajaran

- a. Peserta didik menyiapkan alat dan bahan pada **Aktivitas 5.5**. Adapun alat yang digunakan adalah dua *handphone* dengan aplikasi *sound generator*, perekam layar dan *pitch tuner*.
- b. Peserta didik menyiapkan alat dan bahan seperti plastisin/pemberat dan benang untuk **Aktivitas 5.6**.
- c. Guru menyiapkan beberapa fenomena terkait dengan resonansi dan gejala-gejalanya di alam baik berupa berita ataupun video.
- d. Guru menyiapkan fenomena layangan bunyi melalui video ataupun simulasi.
- e. Guru menyiapkan alat-alat untuk melakukan demonstrasi sederhana dengan garputala ataupun gitar untuk menunjukkan konsep resonansi.

2. Kegiatan pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan

- 1) Guru melakukan pembukaan dengan salam dan berdoa untuk memulai pembelajaran.
- 2) Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai perwujudan sikap disiplin.
- 3) Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran.
- 4) Guru menyampaikan tujuh yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran.

Kegiatan Inti

a. Apersepsi

- 1) Peserta didik melakukan revid tentang penentuan panjang gelombang dan kecepatan rambat gelombang.
- 2) Guru memberikan pertanyaan melalui suatu fenomena seperti suara ambulans yang berubah saat ambulans menjauh ataupun mendekati pendengar atau pengamat.
- 3) Guru melakukan revid terkait hubungan frekuensi dan panjang tali.
- 4) Guru melakukan revid terkait prinsip gelombang dengan menggunakan beda fase antara dua gelombang.

b. Konstruksi Pengetahuan

- 1) Peserta didik diarahkan untuk memahami efek gerak relatif terhadap perubahan frekuensi melalui **Aktivitas 5.5**.
- 2) Peserta didik diberikan arahan untuk menyampaikan pengalaman atau ide terkait resonansi dan pelayangan bunyi di alam.
- 3) Guru menggunakan garputala untuk menunjukkan bagaimana resonansi dapat mentransfer energi apabila frekuensi alaminya sama.
- 4) Peserta didik diarahkan untuk mengamati proses resonansi melalui **Aktivitas 5.6**.
- 5) Peserta didik melalui penjelasan guru dan cek pemahaman subbab B.5 memahami bagaimana proses terbentuknya pelayangan bunyi.

c. Aplikasi Konsep

- 1) Peserta didik menggunakan teknologi untuk melakukan suatu percobaan secara berkelompok.
- 2) Peserta didik menyampaikan simpulan hasil percobaan pada **Aktivitas 5.6** di depan kelas.
- 3) Peserta didik memahami bagaimana dua benda yang memiliki frekuensi alami sama dapat beresonansi.
- 4) Peserta didik memahami bahwa pelayangan bunyi merupakan efek dari

perbedaan fase antara dua sumber bunyi menggunakan prinsip interferensi.

Kegiatan Penutup

- 1) Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan dalam satu pembelajaran.
- 2) Tanya jawab tentang materi yang telah dipelajari untuk mengetahui hasil yang dicapai dalam proses pembelajaran.
- 3) Guru melakukan evaluasi hasil belajar terhadap materi yang telah disampaikan kepada peserta didik.
- 4) Guru memimpin doa penutup kemudian mengucapkan salam sebagai akhir pembelajaran hari ini.

5. Pertemuan Keenam (1 JP)

B. Gelombang Bunyi

6. Intensitas dan Taraf Intensitas bunyi



Tujuan Pembelajaran

1. Mendeskripsikan intensitas dan taraf intensitas bunyi pada contoh sehari-hari.
2. Menjelaskan konsep taraf intensitas bunyi dengan menggunakan teknologi.



Pengetahuan dan Prasyarat Konsepsi

1. Peserta didik telah memahami sifat gelombang seperti pemantulan.
2. Peserta didik telah memahami intensitas gelombang dan hukum kuadrat terbalik pada gelombang.
3. Peserta didik telah memahami sifat-sifat dalam logaritma.



Tahapan Pembelajaran

1. Persiapan Pembelajaran

- a. Peserta didik menyiapkan alat dan bahan seperti *handphone*, aplikasi *sound level meter*, sebuah sumber bunyi, *masking tape* dan sebuah meteran.
- b. Guru menyiapkan beberapa informasi terkait dengan aplikasi gelombang bunyi baik pada bidang kesehatan, olahraga maupun konstruksi material.
- c. Guru menyiapkan demonstrasi menggunakan aplikasi *sound level meter* untuk menghitung taraf intensitas bunyi.

2. Kegiatan pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan

- 1) Guru melakukan pembukaan dengan salam dan berdoa untuk memulai pembelajaran.
- 2) Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai perwujudan sikap disiplin.
- 3) Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran.
- 4) Guru menyampaikan tujuh yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran.

Kegiatan Inti

a. Apersepsi

- 1) Guru melakukan reviu terkait hukum kuadrat terbalik dan Intensitas gelombang.
- 2) Guru melakukan tanya jawab terkait dengan pengalaman ataupun pengetahuan dari peserta didik tentang taraf intensitas sumber bunyi dan aplikasi gelombang bunyi yang mereka pahami.

b. Konstruksi Pengetahuan

- 1) Peserta didik diberikan arahan untuk menyampaikan pengalaman atau ide terkait taraf intensitas bunyi dan aplikasi bunyi dalam teknologi.
- 2) Guru melalui demonstrasi menggunakan sumber bunyi dan *soundlevel* meter mendemonstrasikan akan perubahan taraf intensitas bunyi terhadap jarak.
- 3) Peserta didik diarahkan untuk mengamati dan mengambil data melalui

Aktivitas 5.7.

- 4) Peserta didik melalui diskusi dan kegiatan memahami pengaruh sumber bunyi dan jarak terhadap taraf intensitas bunyi.
- 5) Peserta didik melakukan penelitian berdasarkan kajian literatur melalui media internet kemudian menyampaikan pemahaman mereka tentang aplikasi gelombang bunyi terkait *non-destructive testing* (NDT).

c. Aplikasi Konsep

- 1) Peserta didik menyampaikan simpulan hasil percobaan pada **Aktivitas 5.7** baik berupa laporan ataupun presentasi di depan kelas.
- 2) Peserta didik memahami bagaimana sumber bunyi dan jarak mempengaruhi taraf intensitas dari bunyi.
- 3) Peserta didik memahami bagaimana prinsip dalam gelombang memiliki aplikasi pada berbagai bidang.

Kegiatan Penutup

- 1) Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan

dalam satu pembelajaran.

- 2) Tanya jawab tentang materi yang telah dipelajari untuk mengetahui hasil yang dicapai dalam proses pembelajaran.
- 3) Guru melakukan evaluasi hasil belajar terhadap materi yang telah disampaikan kepada peserta didik.
- 4) Guru memimpin doa penutup kemudian mengucapkan salam sebagai akhir pembelajaran hari ini.

Subbab C : Gelombang Cahaya (5 JP)

6. Pertemuan Ketujuh (3 JP)

C. Gelombang Cahaya

1. Sifat-sifat Gelombang Cahaya



Tujuan Pembelajaran

1. Mendeskripsikan gelombang cahaya sebagai salah satu bagian dari spektrum gelombang elektromagnetik.
2. Mendeskripsikan Interferensi cahaya dalam fenomena sehari-hari.



Pengetahuan dan Prasyarat Konsepsi

1. Peserta didik telah memahami prinsip superposisi gelombang dan perbedaan fase antar gelombang.
2. Peserta didik telah memahami Prinsip Huygens-Fresnel untuk menghasilkan dua sumber yang koheren.



Tahapan Pembelajaran

1. Persiapan Pembelajaran

- a. Peserta didik menyiapkan simulasi virtual untuk memudahkan peserta didik dalam memahami pola interferensi menggunakan tautan https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-interference/latest/waveinterference_en.html
- b. Guru menyiapkan beberapa informasi terkait dengan fenomena-fenomena interferensi seperti warna warni pada permukaan gelembung sabun ataupun warna warni pada sayap kupu-kupu.

c. Peserta didik menyiapkan alat percobaan seperti kisi difraksi (jika ada) dan *laser pointer*.

2. Kegiatan pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan

- 1) Guru melakukan pembukaan dengan salam dan berdoa untuk memulai pembelajaran.
- 2) Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai perwujudan sikap disiplin.
- 3) Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran.
- 4) Guru menyampaikan tujuh yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran.

Kegiatan Inti

a. Apersepsi

- 1) Guru mengarahkan kelas untuk melakukan tanya jawab terkait gelombang cahaya dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) Guru melakukan rewiu terkait prinsip superposisi antara dua gelombang.
- 3) Guru menampilkan beberapa fenomena terkait dengan interferensi di alam.
- 4) Guru memberikan pemahaman akan perbedaan interferensi dan difraksi.

b. Konstruksi Pengetahuan

- 1) Peserta didik diberikan arahan untuk menyampaikan ide terkait dengan gelombang cahaya dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) Guru melalui tampilan video menunjukkan beberapa fenomena gelombang cahaya dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.
- 3) Guru demonstrasi dengan menggunakan laboratorium virtual untuk menunjukkan bagaimana fenomena interferensi gelombang dapat bekerja.
- 4) Peserta didik diarahkan untuk memecahkan permasalahan secara sederhana dalam menggunakan persamaan interferensi pada celah ganda.
- 5) Peserta didik kemudian di arahkan melakukan **Aktivitas 5.8** dan menyampaikan hasil pengamatan mereka.
- 6) Guru menjelaskan perbedaan fenomena interferensi dan difraksi cahaya.

c. Aplikasi Konsep

- 1) Peserta didik memahami cahaya sebagai bagian dari spektrum gelombang elektromagnetik.
- 2) Peserta didik memahami bagaimana sumber bunyi dan jarak dari sumber bunyi mempengaruhi taraf intensitas dari bunyi.
- 3) Peserta didik memahami bagaimana prinsip dalam gelombang dapat berguna dan memiliki aplikasi pada berbagai bidang.

- 4) Peserta didik memahami beberapa fenomena difraksi dan aplikasinya.

Kegiatan Penutup

- 1) Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan dalam satu pembelajaran.
- 2) Tanya jawab tentang materi yang telah dipelajari untuk mengetahui hasil yang dicapai dalam proses pembelajaran.
- 3) Guru melakukan evaluasi hasil belajar terhadap materi yang telah disampaikan kepada peserta didik.
- 4) Guru memimpin doa penutup kemudian mengucapkan salam sebagai akhir pembelajaran hari ini.

7. Pertemuan Kedelapan (2 JP)

C. Gelombang Cahaya

4. Polarisasi Cahaya



Tujuan Pembelajaran

1. dalam Teknologi

1. Mendeskripsikan polarisasi cahaya sebagai salah satu sifat dari cahaya.



Pengetahuan dan Prasyarat Konsepsi

knologi telekomunikasi.

1. Peserta didik telah memahami klasifikasi gelombang berdasarkan arah getar dan medium.
2. Peserta didik telah memahami sifat-sifat cahaya seperti pemantulan, pembiasan, interferensi dan difraksi.



Tahapan Pembelajaran

1. Persiapan Pembelajaran

- a. Guru menyiapkan beberapa referensi terkait fenomena polarisasi yang teramati di alam baik berupa video ataupun bahan bacaan.
- b. Guru menyiapkan beberapa aplikasi dari gelombang cahaya dan sebuah video pembelajaran tentang bagaimana TV tabung, TV LCD dan TV LED bekerja.

2. Kegiatan pembelajaran

Kegiatan Pendahuluan

- 1) Guru melakukan pembukaan dengan salam dan berdoa untuk memulai pembelajaran.
- 2) Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai perwujudan sikap disiplin.
- 3) Guru memotivasi peserta didik agar tetap memiliki semangat dalam proses pembelajaran.
- 4) Guru menyampaikan tujuh yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran.

Kegiatan Inti

a. Apersepsi

- 1) Guru melakukan reviu terkait prinsip pemantulan dan interferensi cahaya.
- 2) Guru mengarahkan peserta didik untuk menyampaikan beberapa aplikasi gelombang cahaya dalam teknologi.

b. Konstruksi Pengetahuan

- 1) Peserta didik diberikan kesempatan menjawab pertanyaan terkait fenomena polarisasi seperti hamburan cahaya dan pantulan cahaya dari air.
- 2) Guru melalui tampilan video menunjukkan beberapa aplikasi polarisasi cahaya seperti teknologi hologram dan kacamata antislau.
- 3) Guru kemudian melanjutkan demonstrasi menggunakan aplikasi virtual melalui tautan sebagai berikut <https://ophysics.com/13.html>.
- 4) Peserta didik diarahkan memecahkan permasalahan secara sederhana akan persamaan polarisasi menggunakan persamaan Mallus.
- 5) Guru melalui media internet menampilkan bagaimana TV tabung, TV LCD dan TV LED bekerja.

c. Aplikasi Konsep

- 1) Peserta didik memahami polariasi cahaya sebagai sifat yang hanya dimiliki oleh gelombang transversal karena arah getarnya.
- 2) Peserta didik memahami bagaimana sifat-sifat dari cahaya diaplikasikan dalam teknologi.

Kegiatan Penutup

- 1) Guru membuat kesimpulan atau rangkuman dari materi yang disampaikan dalam satu pembelajaran.
- 2) Tanya jawab tentang materi yang telah dipelajari untuk mengetahui hasil yang dicapai dalam proses pembelajaran.
- 3) Guru melakukan evaluasi hasil belajar terhadap materi yang telah disampaikan kepada peserta didik.
- 4) Guru memimpin doa penutup kemudian mengucapkan salam sebagai akhir

pembelajaran hari ini.

E. REFLEKSI

Refleksi Guru:

1. Guru mereleksikan hal-hal apa (pengajaran, partisipasi dan pemahaman peserta didik, serta manajemen kelas) yang telah berjalan dengan baik.
2. Guru mereleksikan hal-hal apa (pengajaran, partisipasi dan pemahaman peserta didik, serta manajemen kelas) yang perlu diperbaiki.
3. Guru mereleksikan temuan-temuan khusus terkait miskonsepsi, teknik penyelesaian masalah, sikap dan pertanyaan yang berkaitan dengan prinsip gelombang, bunyi, dan cahaya.

Refleksi Peserta Didik:

1. Bagaimanakah pandangan kalian akan prinsip gelombang dalam kemajuan teknologi?
2. Bagaimana kalian bisa memanfaatkan prinsip-prinsip gelombang untuk menjelaskan beberapa fenomena yang berhubungan dengan bunyi dan cahaya?

F. ASESMEN / PENILAIAN



1. Sebuah layar yang dihubungkan dengan *roller* berdiameter 10 cm digunakan untuk mendemonstrasikan gelombang. Layar tersebut bergerak bolak-balik dengan dua sistem pegas yang identik yang digetarkan seperti yang ditunjukkan pada gambar. Tentukan:



Anggap kuas bersilasi tanpa gesekan terhadap permukaan dan *roller* berputar tanpa slip. Saat kedua pegas ditarik bersamaan sejauh 40 cm (pegas 1) dan 20 cm (pegas 2), tentukan:

- a. panjang gelombang yang dihasilkan masing-masing sistem pegas,
 - b. beda simpangan antara dua beban pada detik ke-1,
 - c. perbandingan energi potensial pegas 1 dan 2.
2. Joko dan Susan memainkan sumber bunyi yang berbeda, Joko memetik dawai sepanjang L cm sedangkan Susan meniup pipa organa dengan ujung tertutup sepanjang D cm di mana $D : L = 3 : 4$. Menggunakan *tuner* mereka mengambil kesimpulan bahwa nada dasar dawai akan sama dengan nada atas pertama dari pipa organa ujung tertutup, dan frekuensi nada dasar dari pipa organa adalah 250

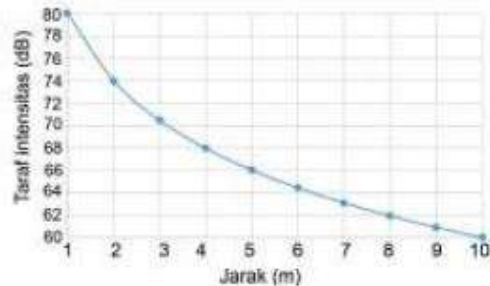
Hz. Jika cepat rambat bunyi pada dawai adalah 650 m/s, tentukan cepat rambat bunyi di dalam pipa organa!

3. Siti bersepeda dengan kecepatan 10 m/s kemudian dari arah berlawanan sebuah ambulans mendekat dan kemudian melewati Siti dengan kecepatan 72 km/jam sambil membunyikan sirene dengan frekuensi 900 Hz. Jika cepat rambat bunyi udara adalah 330 m/s dan di depan ambulans terdapat tembok yang dapat memantulkan suara (anggap kecepatan suara tidak berubah), tentukan:

a. perbandingan frekuensi sirene yang terdengar oleh Siti saat ambulans mendekat dan

b. layangan bunyi melewati Siti.

4. Seorang peneliti r suatu mesin di sel pengukuran diper



telah ambulans

ntensitas bunyi
rdasarkan hasil

Dari data tersebut.

- a. bagaimanakah hubungan jarak dan taraf intensitas bunyi
b. tentukan nilai intensitas mesin pada jarak 2 meter
c. tentukan taraf intensitas pada jarak 5 meter hingga ketelitian 0,01 dB
5. Pada percobaan celah ganda, digunakan sebuah laser dengan panjang gelombang 700 nm dan lebar antar celah 2 mm. Di seberang celah terdapat layar dengan jarak 2 meter. Dari percobaan tersebut, tentukan:
- a. jarak pola terang kedua dari terang pusat,
b. jumlah orde terang maksimum yang masih dapat teramati di layar,
c. jarak pola terang kedua dari terang pusat, jika celah ganda diganti dengan kisi difraksi dengan ukuran 200 kisi/cm

G. KEGIATAN PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan

- ☐ Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan peserta didik mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada peserta didik yang telah tuntas mencapai capaian pembelajaran.
- ☐ Pengayaan dapat ditagihkan atau tidak ditagihkan, sesuai kesepakatan dengan peserta didik.
- ☐ Berdasarkan hasil analisis penilaian, peserta didik yang sudah mencapai

ketuntasan belajar diberi kegiatan pembelajaran pengayaan untuk perluasan atau pendalaman materi.

Remedial

- ☐ Pembelajaran remedial dilakukan bagi peserta didik yang CP-nya belum tuntas
- ☐ Tahapan pembelajaran remedial dilaksanakan melalui remedial teaching (klasikal), tutor sebaya, atau penugasan dan diakhiri dengan tes.
- ☐ Tes remedial dilakukan paling banyak tiga kali. Apabila setelah tiga kali tes remedial belum mencapai ketuntasan, maka remedial dilakukan dalam bentuk penugasan tanpa tes tertulis kembali.

LAMPIRAN

A. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Aktivitas 5.1

Nama : _____

Kelas : _____

Ayo, Berdiskusi!

1. Buatlah skema percobaan seperti pada Gambar 5.5.
2. Gerakkan pen naik turun secara teratur menggunakan *timer*, sebagai contoh pen naik turun diatur selama 2 detik.
3. Mintalah teman untuk menggerakkan kertas kekanan secara perlahan dengan kecepatan yang dipertahankan tetap.
4. Diskusikan dan presentasikan kecepatan gelombang dan amplitude dari gelombang yang terbentuk

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Aktivitas 5.2

Nama : _____

Kelas : _____

Ayo, Amati!

1. Dalam aktivitas ini kalian bisa menggunakan karet gelang yang disambung ataupun slinki.
2. Buatlah demonstrasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.6b.
3. Mintalah 1 teman untuk mengambil video dari samping dan dari hasil video tersebut, tentukan panjang gelombang dari hasil demonstrasi kalian.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Aktivitas 5.3

Nama : _____

Kelas : _____

Ayo, Bertela

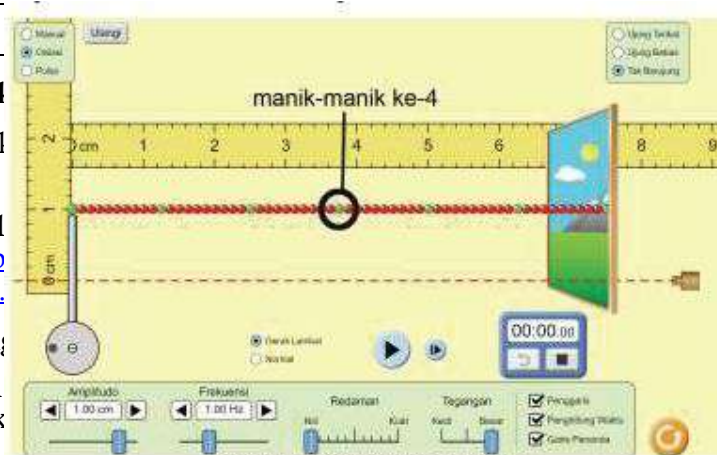
b. Gambarkan
Prosedur

1. Lakukanlah

[https://phet-](https://phet.colorado.edu/)
[string in](https://phet.colorado.edu/)

2. Ikuti Pen

Gantilah
buatlah k



Gambar 5.11. Pengaturan percobaan virtual
Sumber: Alifius Tjandjaja/Screenshot Phet.colorado (2022)

erikut:
[e-ona-](https://phet-colorado-)

manikmanik.
edaan dan

3. Dari eksperimen tentukan:

- Simpangan dan fase dari manik-manik ke-4 pada detik ke 1,5
- Beda fase pada 1 sekon dan 1,5 sekon. Bandingkan hasil jawaban dengan persamaan 5.2.

4. Tentukan panjang gelombang serta kecepatan gelombang tersebut. Setelah mendapatkan jawaban, coba bereksperimen dengan mengubah nilai frekuensi dan amati perubahan panjang gelombang

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Aktivitas 5.4

Nama : _____

Kelas : _____

Ayo, Amati!



1. Siapkan sebuah gitar, sebuah capo dan sebuah aplikasi frekuensi meter.
2. Bunyikan senar dari paling bawah hingga paling atas, catat semua frekuensinya menggunakan *tuner*.
3. Lakukan eksperimen dengan senar yang sama (senar 1 sebagai contoh). Kendorkan tegangan gitar, ukur dan bandingkan frekuensinya sebelum dan sesudah dikendorkan.
4. Sekarang lakukan pada senar yang sama, gunakan capo untuk memendekkan senar dari leher gitar. Ukur dan bandingkan frekuensinya sebelum dan sesudah dipasang capo.
5. Simpulkan beberapa hubungan berikut:
 - a. massa senar terhadap frekuensi
 - b. tegangan senar terhadap frekuensi
 - c. panjang senar terhadap frekuensi
4. Lakukan perbandingan dengan Persamaan 5.11

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Aktivitas 5.5

Nama : _____

Kelas : _____

Ayo, Bekerja!

Lakukan percobaan ini secara berkelompok

1. Unduh aplikasi frequency generator, *pitch tuner* dan perekam layar di *Handphone* kalian.
2. Nyalakan *frequency generator* pada HP 1 dan catatlah nilai frekuensi tersebut.
3. Buatlah rangkaian seperti pada Gambar 5.23.

Gambar 3.23. Contoh rangkaian percobaan
sumber : Alvin Tinambunan/Kemendikbudristek (2022)

4. Pada HP 2, nyalakan *pitch tuner* beserta aplikasi perekam layar.
5. Kemudian biarkan HP 2 bergerak menjauhi dan mendekat sumber bunyi (rangkaiian percobaan bisa diubah sesuai kreativitas kalian).
6. Buatlah kesimpulan dari data yang diperoleh dan bandingkan dengan materi yang telah dipelajari.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Aktivitas 5.6

Nama : _____

Kelas : _____

Ayo, Amati!

1. Lakukankah percobaan ini
2. Ukurlah panjang lima (5) bandul dengan panjang 10 cm, 20 cm, 30 cm, 30 cm, 20 cm.
3. Buatlah percobaan seperti berikut.



Gambar 3.25. Percobaan resonansi bandul
sumber : Alvin Tinambunan/Kemendikbudristek (2022)

4. Simpangkan salah satu bandul kemudian lepaskan, amati gerak bandul yang lain.
5. Catat pengamatan kalian dan coba jelaskan kepada teman ataupun guru tentang hasil percobaan kalian.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Aktivitas 5.7

Nama : _____

Kelas : _____

Ayo, Berkolaborasi!

Lakukan percobaan ini secara berkelompok.

1. Unduhlah aplikasi *Soundlevel meter*, *frequency generator* dan *pitch tuner* di *Handphone* kalian.

2. Siapkan alat dan bahan sebagai berikut:

3. Perhatikan Tabel 5.3. Data pengamatan jarak terhadap Intensitas bunyi. Lakukan percobaan dengan cara mengubah jarak sumber bunyi terhadap pengukur intensitas bunyi tersebut.

4. Buatlah grafik dengan menggunakan data yang telah diperoleh. Tariklah garis lurus melalui titik-titik tersebut.

Jarak (m)	Taraf Intensitas (dB)
1.	
2.	
3.	
4.	



Gambar 5.27. Skema Percobaan taraf intensitas bunyi terhadap jarak
sumber: Alvin Tinambunan/Kemendikbudristek (2022)

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) Aktivitas 5.8

Nama : _____

Kelas : _____

Ayo,

Berkolaborasi!

Prosedur

1. Siapkan sebuah *laser pointer* dan ruang gelap untuk mer

2. B

Dengan :

L = jarak dari celah ke sumber sinar,

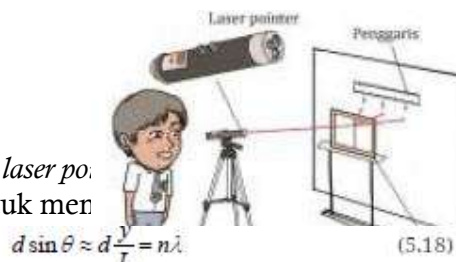
λ = panjang gelombang yang tertera di *laser pointer* ataupun bisa di cek nilai kisarannya di internet,

3. L

r

n = orde terang ke- n ,

y = simpangan panjang gelombang dari terang pusat.



lakukan percobaan di
lebih baik.

di kertas atau
Gambar 5.37.

yang diperoleh

4. Dari hasil percobaan gambarkan juga pola difraksi yang terbentuk.



B. BAHAN BACAAN GURU & PESERTA DIDIK

- ☐ Guru dan peserta didik mencari berbagai informasi tentang gelombang, bunyi dan cahaya media atau website resmi dibawah naungan kementerian pendidikan, kebudayaan, riset dan teknologi.
- ☐ Buku Siswa Fisika untuk SMA/MA Kelas XI, Penerbit Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi 2022

C. GLOSARIUM



Amplitude Simpangan maksimum suatu gelombang/getaran.

Beda fase Perbedaan antara dua keadaan dari suatu gelombang.

Cepat rambat bunyi Panjang gelombang bunyi persatuan waktu.
Difraksi Penyebaran muka gelombang ketika melewati penghalang.
Fase gelombang Keadaan yang ditempuh oleh gelombang yang berhubungan dengan simpangan dan arah getarnya.
Gelombang Gangguan yang merambat.
Gelombang bunyi Gelombang yang merambat dari benda yang bergetar.
Gelombang cahaya Bagian dari spektrum Gelombang EM.
Gelombang elektromagnetik Gelombang yang tidak memerlukan medium untuk merambat.
Intensitas gelombang Laju energi yang dirambatkan tiap satuan luas.
interferensi Perpaduan dua gelombang.
NDT Teknik mendeteksi cacat material menggunakan prinsip pemantulan gelombang.
Pelayangan bunyi penguatan dan pelemahan bunyi akibat superposisi dua gelombang yang memiliki frekuensi dengan perbedaan yang relatif kecil.
Polarisasi Penyearahan arah getar gelombang.
Releksi (gelombang) Pemantulan gelombang.
Refraksi (gelombang) Berubahnya arah rambat gelombang karena adanya perbedaan kerapatan medium
Superposisi Penggabungan dua gelombang yang koheren.



D. DAFTAR PUSTAKA

- Giancoli, Douglas C. (2014). *Physics for Scientist & Engineers with Modern Physics*. Fourth Edition Physics. US: Pearson Education Limited.
- Handoyo, Ekadewi A. (2007) "The Interesting of Learning thermodynamics through Daily Life." *Teaching and Learning in Higher Education for Developing Countries*, no. May: 151–158.
- Hewitt, Paul G. (2015). *Conceptual Physics*. Twelfth Edition. US: Pearson Education, Inc.
- Hillert, Mats. (2012) "Basic Concepts of thermodynamics." *Phase Equilibria, Phase Diagrams and Phase Transformations* 388, no. F 09: 1–29.
- Homer, D. (2018). *Oxford IB Course Preparation: Physics for IB Diploma Course Preparation*. Oxford University Press-Children.
- Loverude, Michael E., Christian H. Kautz, and Paula R. L. Heron. (2002) "Student Understanding of the First Law of thermodynamics: Relating Work to the Adiabatic Compression of an Ideal Gas." *American Journal of Physics* 70, no. 2: 137–148.

OECD. (2019) "PISA 2018 Science Framework." PISA 2018 Assessment and Analytical Framework: 97–117.

Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. (2014) Fundamentals of Physics. Tenth Edition. US: John Wiley & Sons Publisher.

Sang, D., Jones, G., Chadha, G., & Woodside, R. (2010). Cambridge International AS and A Level Coursebook. Second Edition Physics. UK: Cambridge University Press.

Surya, Yohanes (2009). Seri Bahan Persiapan Olimpiade Fisika: Mekanika dan Fluida 2. PT Kandel.

Surya, Yohanes (2009). Seri Bahan Persiapan Olimpiade Fisika: Suhu dan Termodinamika. PT Kandel.

Tinambunan, Alvius (2017). Mekanika: Olimpiade Sains IPA Terpadu SMP/ MTs. Kandel.

Tinambunan, Alvius (2017). Getaran, Gelombang, Bunyi dan Cahaya: Olimpiade Sains IPA terpadu SMP/MTs. Kandel.

Tipler, Paul A. (2004). Physics for Scientist and Engineers. Fifth Edition. NY: W.H. Freeman & Company

Walsh, Tom (2022) "oPhysics: Interactive Physics Simulations".

Wieman, C. E., Adams, W. K., Loeblein, P., & Perkins, K. K. (2010). "Teaching physics using PhET simulations". *he Physics Teacher*, 48(4), 225-227.

Mengetahui
Kepala SMA Negeri 1 Amlapura



Drs. I Ketut Marta Ariana M.Pd.H
Pembina Utama Muda
NIP. 196512201996011001

Amlapura, 10 Juli 2025

Guru Mata Pelajaran

I Wayan Merta, S.Pd.
M.Pd
NIP. 19700110 199702 1
004

LAMPIRAN IV
DATA HASIL PENELITIAN



- 
- Lampiran 4.1 Hasil *Pretest* Kelompok Eksperimen
- Lampiran 4.2 Hasil *Pretest* Kelompok Kontrol
- Lampiran 4.3 Hasil *Posttest* Kelompok Eksperimen
- Lampiran 4.4 Hasil *Posttest* Kelompok Kontrol
- Lampiran 4.5 Hasil *Pretest* Setiap Dimensi Berpikir Kreatif pada masing-masing kelompok perlakuan
- Lampiran 4.6 Hasil *Posttest* Setiap Dimensi Berpikir Kreatif pada masing-masing kelompok perlakuan

Lampiran 4.1 Hasil *Pretest* Kelompok Eksperimen

- Butir Soal Nomor 1-6

No	Nama	Skor Perbutir Soal					
		1	2	3	4	5	6
1	Siswa 1	1	0	1	1	1	0
2	Siswa 2	1	0	1	0	1	1
3	Siswa 3	0	1	1	2	1	1
4	Siswa 4	0	1	1	0	1	1
5	Siswa 5	1	1	0	0	0	1
6	Siswa 6	0	1	1	0	1	1
7	Siswa 7	1	1	0	1	1	0
8	Siswa 8	1	1	1	0	1	0
9	Siswa 9	0	0	2	1	1	1
10	Siswa 10	1	0	1	1	1	2
11	Siswa 11	1	1	0	1	1	0
12	Siswa 12	1	2	1	1	0	1
13	Siswa 13	1	1	2	0	1	1
14	Siswa 14	1	1	2	1	0	0
15	Siswa 15	1	1	1	1	1	1
16	Siswa 16	1	1	1	2	1	0
17	Siswa 17	1	1	1	1	0	1
18	Siswa 18	1	0	1	1	0	2
19	Siswa 19	1	0	2	1	1	1
20	Siswa 20	1	2	0	1	1	1
21	Siswa 21	2	0	1	0	1	1
22	Siswa 22	2	1	1	0	1	1
23	Siswa 23	2	0	1	1	1	1
24	Siswa 24	2	1	0	2	1	1
25	Siswa 25	0	0	1	2	0	2
26	Siswa 26	1	1	1	1	1	1
27	Siswa 27	1	1	1	0	1	0
28	Siswa 28	1	1	1	1	1	1
29	Siswa 29	1	0	1	2	2	1
30	Siswa 30	1	1	2	2	1	1
31	Siswa 31	0	2	1	1	1	1
32	Siswa 32	1	1	1	1	2	1
33	Siswa 33	1	1	1	2	1	1
34	Siswa 34	0	1	1	2	1	1
35	Siswa 35	1	0	2	2	1	2
36	Siswa 36	2	1	1	1	1	1
37	Siswa 37	1	2	2	0	1	1
38	Siswa 38	0	1	1	1	1	1
39	Siswa 39	2	0	2	1	1	0
40	Siswa 40	0	1	1	2	1	2
41	Siswa 41	2	0	2	0	2	1

42	Siswa 42	1	2	0	2	2	1
43	Siswa 43	0	1	1	0	1	1
44	Siswa 44	1	2	3	2	1	1

- Butir Soal Nomor 7-8

No	Nama			
		7	8	Total
1	Siswa 1	1	0	15,63
2	Siswa 2	1	1	18,75
3	Siswa 3	0	0	18,75
4	Siswa 4	1	2	21,88
5	Siswa 5	1	1	15,63
6	Siswa 6	1	1	18,75
7	Siswa 7	1	1	18,75
8	Siswa 8	1	2	21,88
9	Siswa 9	1	1	21,88
10	Siswa 10	1	1	25,00
11	Siswa 11	1	1	18,75
12	Siswa 12	1	1	25,00
13	Siswa 13	1	1	25,00
14	Siswa 14	1	1	21,88
15	Siswa 15	0	1	21,88
16	Siswa 16	1	1	25,00
17	Siswa 17	2	0	21,88
18	Siswa 18	1	1	21,88
19	Siswa 19	2	0	25,00
20	Siswa 20	1	1	25,00
21	Siswa 21	2	1	25,00
22	Siswa 22	1	2	28,13
23	Siswa 23	1	1	25,00
24	Siswa 24	1	1	28,13
25	Siswa 25	1	2	25,00
26	Siswa 26	2	1	28,13
27	Siswa 27	1	0	15,63
28	Siswa 28	2	2	31,25
29	Siswa 29	1	1	28,13
30	Siswa 30	1	1	31,25
31	Siswa 31	2	1	28,13
32	Siswa 32	1	1	28,13
33	Siswa 33	1	2	31,25
34	Siswa 34	2	2	31,25
35	Siswa 35	2	3	40,63
36	Siswa 36	1	2	31,25
37	Siswa 37	1	1	28,13
38	Siswa 38	2	2	28,13

39	Siswa 39	1	1	25,00
40	Siswa 40	1	1	28,13
41	Siswa 41	1	1	28,13
42	Siswa 42	2	0	31,25
43	Siswa 43	1	2	21,88
44	Siswa 44	1	2	40,63

Lampiran 4.2 Hasil *Pretest* Kelompok Kontrol

- Butir Soal Nomor 1-6

No	Nama	Skor Perbutir Soal					
		1	2	3	4	5	6
1	Siswa 1	0	1	1	1	1	0
2	Siswa 2	0	0	1	0	1	0
3	Siswa 3	1	1	2	0	1	0
4	Siswa 4	1	0	1	1	1	1
5	Siswa 5	1	1	1	3	1	0
6	Siswa 6	1	1	1	1	1	1
7	Siswa 7	1	1	2	0	1	1
8	Siswa 8	0	0	1	1	1	1
9	Siswa 9	0	0	2	2	1	2
10	Siswa 10	0	0	1	2	0	1
11	Siswa 11	2	1	1	1	2	1
12	Siswa 12	1	0	1	2	1	1
13	Siswa 13	2	1	1	1	1	0
14	Siswa 14	1	1	2	2	1	1
15	Siswa 15	1	1	2	0	1	0
16	Siswa 16	1	1	0	1	0	2
17	Siswa 17	0	1	1	0	2	0
18	Siswa 18	2	2	0	0	1	0
19	Siswa 19	0	0	1	1	0	1
20	Siswa 20	0	1	1	1	1	0
21	Siswa 21	1	0	1	1	1	1
22	Siswa 22	1	2	1	2	1	0
23	Siswa 23	1	1	0	1	1	1
24	Siswa 24	1	2	1	2	0	1
25	Siswa 25	1	2	0	1	2	1
26	Siswa 26	0	1	1	2	0	0
27	Siswa 27	1	2	1	1	1	2
28	Siswa 28	1	1	0	1	0	1
29	Siswa 29	1	1	0	1	1	1
30	Siswa 30	1	1	1	0	1	0
31	Siswa 31	1	0	0	1	1	1
32	Siswa 32	1	1	1	1	1	0
33	Siswa 33	1	0	1	2	1	0

34	Siswa 34	1	2	0	1	1	1
35	Siswa 35	1	1	1	1	1	1
36	Siswa 36	1	1	1	2	2	1
37	Siswa 37	1	1	2	1	1	1
38	Siswa 38	1	0	2	1	2	0
39	Siswa 39	1	0	1	1	1	1
40	Siswa 40	0	1	1	0	1	1
41	Siswa 41	2	1	1	1	1	0
42	Siswa 42	1	1	2	1	1	1
43	Siswa 43	2	1	2	2	1	1
44	Siswa 44	2	2	2	1	1	1

- Butir Soal Nomor 7-8

No	Nama	7	8	Total
1	Siswa 1	0	0	12,50
2	Siswa 2	1	1	12,50
3	Siswa 3	0	1	15,63
4	Siswa 4	1	0	15,63
5	Siswa 5	3	1	31,25
6	Siswa 6	0	2	21,88
7	Siswa 7	1	1	21,88
8	Siswa 8	1	2	21,88
9	Siswa 9	1	0	25,00
10	Siswa 10	1	1	18,75
11	Siswa 11	0	2	25,00
12	Siswa 12	1	1	21,88
13	Siswa 13	2	0	18,75
14	Siswa 14	1	2	31,25
15	Siswa 15	1	1	18,75
16	Siswa 16	1	2	21,88
17	Siswa 17	1	1	18,75
18	Siswa 18	1	1	15,63
19	Siswa 19	1	0	12,50
20	Siswa 20	0	1	15,63
21	Siswa 21	1	1	18,75
22	Siswa 22	0	1	21,88
23	Siswa 23	1	2	21,88
24	Siswa 24	1	1	25,00
25	Siswa 25	1	1	25,00
26	Siswa 26	1	1	18,75
27	Siswa 27	1	1	28,13
28	Siswa 28	0	2	15,63
29	Siswa 29	0	1	15,63
30	Siswa 30	1	0	12,50

31	Siswa 31	0	1	12,50
32	Siswa 32	1	0	15,63
33	Siswa 33	1	1	18,75
34	Siswa 34	1	0	18,75
35	Siswa 35	1	1	21,88
36	Siswa 36	1	1	28,13
37	Siswa 37	1	2	28,13
38	Siswa 38	1	1	21,88
39	Siswa 39	0	2	18,75
40	Siswa 40	2	1	21,88
41	Siswa 41	2	1	21,88
42	Siswa 42	1	1	25,00
43	Siswa 43	1	2	25,00
44	Siswa 44	1	1	28,13

Lampiran 4.3 Hasil *Posttest* Kelompok Eksperimen

Butir Soal Nomor 1-6

No	Nama	Skor Perbutir Soal					
		1	2	3	4	5	6
1	Siswa 1	3	3	3	3	3	3
2	Siswa 2	3	3	3	3	3	3
3	Siswa 3	3	3	3	3	2	3
4	Siswa 4	3	3	3	4	3	3
5	Siswa 5	3	3	3	3	3	3
6	Siswa 6	3	4	3	2	3	3
7	Siswa 7	4	3	3	3	3	3
8	Siswa 8	3	3	3	3	3	3
9	Siswa 9	3	3	4	3	3	3
10	Siswa 10	3	3	4	3	3	4
11	Siswa 11	3	3	3	3	3	3
12	Siswa 12	3	3	4	3	3	3
13	Siswa 13	3	3	3	3	3	4
14	Siswa 14	3	3	3	3	4	3
15	Siswa 15	3	3	4	3	4	2
16	Siswa 16	3	4	3	3	3	3
17	Siswa 17	3	3	4	3	3	3
18	Siswa 18	3	3	4	3	4	3
19	Siswa 19	3	3	4	3	4	3
20	Siswa 20	3	3	4	3	3	4
21	Siswa 21	4	3	4	3	3	3
22	Siswa 22	3	3	3	4	3	4
23	Siswa 23	3	4	3	3	3	3
24	Siswa 24	3	3	4	3	3	4
25	Siswa 25	4	3	4	3	3	4

26	Siswa 26	3	3	3	4	4	4
27	Siswa 27	4	3	3	3	3	2
28	Siswa 28	4	3	4	3	4	4
29	Siswa 29	4	3	3	4	3	4
30	Siswa 30	3	3	4	3	4	4
31	Siswa 31	3	4	3	3	3	3
32	Siswa 32	3	4	3	3	4	3
33	Siswa 33	3	4	3	4	3	4
34	Siswa 34	3	4	3	3	4	3
35	Siswa 35	4	3	4	4	3	4
36	Siswa 36	4	4	4	3	4	4
37	Siswa 37	3	3	3	4	4	4
38	Siswa 38	3	4	3	4	4	3
39	Siswa 39	3	4	4	3	2	3
40	Siswa 40	4	3	4	3	4	3
41	Siswa 41	4	4	4	4	3	3
42	Siswa 42	4	4	4	4	3	3
43	Siswa 43	3	3	3	3	3	3
44	Siswa 44	3	4	3	4	4	4

- Butir Soal Nomor 7-8

No	Nama			
		7	8	Total
1	Siswa 1	3	3	75,00
2	Siswa 2	3	3	75,00
3	Siswa 3	4	3	75,00
4	Siswa 4	3	3	78,13
5	Siswa 5	2	3	71,88
6	Siswa 6	3	3	75,00
7	Siswa 7	3	3	78,13
8	Siswa 8	3	3	75,00
9	Siswa 9	3	3	78,13
10	Siswa 10	3	3	81,25
11	Siswa 11	3	3	75,00
12	Siswa 12	4	3	81,25
13	Siswa 13	4	3	81,25
14	Siswa 14	3	3	78,13
15	Siswa 15	3	3	78,13
16	Siswa 16	4	3	81,25
17	Siswa 17	3	3	78,13
18	Siswa 18	3	3	81,25
19	Siswa 19	4	3	84,38
20	Siswa 20	4	3	84,38
21	Siswa 21	3	3	81,25
22	Siswa 22	4	3	84,38

23	Siswa 23	4	3	81,25
24	Siswa 24	4	3	84,38
25	Siswa 25	2	3	81,25
26	Siswa 26	3	3	84,38
27	Siswa 27	1	4	71,88
28	Siswa 28	3	4	90,63
29	Siswa 29	3	3	84,38
30	Siswa 30	4	4	90,63
31	Siswa 31	4	4	84,38
32	Siswa 32	4	3	84,38
33	Siswa 33	3	4	87,50
34	Siswa 34	4	4	87,50
35	Siswa 35	4	4	93,75
36	Siswa 36	3	3	90,63
37	Siswa 37	4	3	87,50
38	Siswa 38	3	3	84,38
39	Siswa 39	3	4	81,25
40	Siswa 40	3	3	84,38
41	Siswa 41	3	3	87,50
42	Siswa 42	4	3	90,63
43	Siswa 43	3	4	78,13
44	Siswa 44	4	4	93,75

Lampiran 4.4 Hasil *Posttest* Kelompok Kontrol

- Butir Soal Nomor 1-6

No	Nama	Skor Perbutir Soal					
		1	2	3	4	5	6
1	Siswa 1	2	3	2	3	2	1
2	Siswa 2	2	2	2	3	2	2
3	Siswa 3	2	3	2	3	3	2
4	Siswa 4	2	3	2	3	2	3
5	Siswa 5	3	4	3	2	4	3
6	Siswa 6	3	2	2	4	3	2
7	Siswa 7	2	2	4	3	2	3
8	Siswa 8	3	2	4	2	3	3
9	Siswa 9	2	3	3	2	3	4
10	Siswa 10	3	3	2	2	3	3
11	Siswa 11	2	3	4	2	4	3
12	Siswa 12	3	4	2	3	3	2
13	Siswa 13	2	2	3	3	2	3
14	Siswa 14	4	2	3	3	4	4
15	Siswa 15	2	2	2	3	3	4
16	Siswa 16	3	2	3	2	3	4
17	Siswa 17	2	3	2	3	2	2

18	Siswa 18	2	2	2	3	2	2
19	Siswa 19	3	3	2	2	2	2
20	Siswa 20	2	3	2	3	2	2
21	Siswa 21	2	3	3	3	4	2
22	Siswa 22	3	2	3	2	3	2
23	Siswa 23	2	2	2	4	3	2
24	Siswa 24	3	3	2	3	2	3
25	Siswa 25	2	2	3	4	2	3
26	Siswa 26	2	2	3	2	3	2
27	Siswa 27	3	2	3	3	4	3
28	Siswa 28	3	2	2	3	2	3
29	Siswa 29	3	2	2	3	2	2
30	Siswa 30	3	3	3	2	2	2
31	Siswa 31	2	3	2	3	3	2
32	Siswa 32	2	2	2	2	2	3
33	Siswa 33	3	3	3	3	1	2
34	Siswa 34	3	2	3	3	2	2
35	Siswa 35	2	3	2	2	3	3
36	Siswa 36	3	3	4	2	3	3
37	Siswa 37	3	4	3	2	3	4
38	Siswa 38	3	3	2	3	3	3
39	Siswa 39	3	2	2	3	3	3
40	Siswa 40	2	3	3	2	3	3
41	Siswa 41	3	3	2	3	3	2
42	Siswa 42	2	3	3	3	2	3
43	Siswa 43	3	3	2	4	3	3
44	Siswa 44	3	3	4	3	3	2

Butir Soal Nomor 7-8

No	Nama			
		7	8	Total
1	Siswa 1	2	3	56,25
2	Siswa 2	2	3	56,25
3	Siswa 3	2	2	59,38
4	Siswa 4	2	2	59,38
5	Siswa 5	2	4	78,13
6	Siswa 6	3	2	65,63
7	Siswa 7	2	3	65,63
8	Siswa 8	2	4	71,88
9	Siswa 9	3	4	75,00
10	Siswa 10	3	3	68,75
11	Siswa 11	3	3	75,00
12	Siswa 12	2	4	71,88
13	Siswa 13	4	2	65,63
14	Siswa 14	3	2	78,13

15	Siswa 15	2	2	62,50
16	Siswa 16	3	2	68,75
17	Siswa 17	3	3	62,50
18	Siswa 18	4	2	59,38
19	Siswa 19	2	2	56,25
20	Siswa 20	3	2	59,38
21	Siswa 21	2	3	68,75
22	Siswa 22	3	3	65,63
23	Siswa 23	3	3	65,63
24	Siswa 24	3	3	68,75
25	Siswa 25	3	3	68,75
26	Siswa 26	3	3	62,50
27	Siswa 27	2	4	75,00
28	Siswa 28	2	2	59,38
29	Siswa 29	3	3	62,50
30	Siswa 30	2	2	59,38
31	Siswa 31	2	2	59,38
32	Siswa 32	3	3	59,38
33	Siswa 33	3	3	62,50
34	Siswa 34	3	2	62,50
35	Siswa 35	3	3	65,63
36	Siswa 36	3	3	75,00
37	Siswa 37	3	3	78,13
38	Siswa 38	2	3	68,75
39	Siswa 39	3	2	65,63
40	Siswa 40	3	3	68,75
41	Siswa 41	2	3	65,63
42	Siswa 42	4	3	71,88
43	Siswa 43	3	2	71,88
44	Siswa 44	3	4	78,13

Lampiran 4.5 Hasil *Pretest* Setiap Dimensi Berpikir kreatif pada Masing-masing Kelompok Perlakuan

1. Kelompok Eksperimen

- Berpikir *Fluency*

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		1	2	
1	Siswa 1	1	0	12,50
2	Siswa 2	1	0	12,50
3	Siswa 3	0	1	12,50
4	Siswa 4	0	1	12,50
5	Siswa 5	1	1	25,00
6	Siswa 6	0	1	12,50
7	Siswa 7	1	1	25,00
8	Siswa 8	1	1	25,00
9	Siswa 9	0	0	0,00
10	Siswa 10	1	0	12,50
11	Siswa 11	1	1	25,00
12	Siswa 12	1	2	37,50
13	Siswa 13	1	1	25,00
14	Siswa 14	1	1	25,00
15	Siswa 15	1	1	25,00
16	Siswa 16	1	1	25,00
17	Siswa 17	1	1	25,00
18	Siswa 18	1	0	12,50
19	Siswa 19	1	0	12,50
20	Siswa 20	1	2	37,50
21	Siswa 21	2	0	25,00
22	Siswa 22	2	1	37,50
23	Siswa 23	2	0	25,00
24	Siswa 24	2	1	37,50
25	Siswa 25	0	0	0,00
26	Siswa 26	1	1	25,00
27	Siswa 27	1	1	25,00
28	Siswa 28	1	1	25,00
29	Siswa 29	1	0	12,50
30	Siswa 30	1	1	25,00
31	Siswa 31	0	2	25,00
32	Siswa 32	1	1	25,00
33	Siswa 33	1	1	25,00
34	Siswa 34	0	1	12,50
35	Siswa 35	1	0	12,50
36	Siswa 36	2	1	37,50
37	Siswa 37	1	2	37,50

38	Siswa 38	0	1	12,50
39	Siswa 39	2	0	25,00
40	Siswa 40	0	1	12,50
41	Siswa 41	2	0	25,00
42	Siswa 42	1	2	37,50
43	Siswa 43	0	1	12,50
44	Siswa 44	1	2	37,50

- Berpikir Flexibility

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		3	4	
1	Siswa 1	1	1	25,00
2	Siswa 2	1	0	12,50
3	Siswa 3	1	2	37,50
4	Siswa 4	1	0	12,50
5	Siswa 5	0	0	0,00
6	Siswa 6	1	0	12,50
7	Siswa 7	0	1	12,50
8	Siswa 8	1	0	12,50
9	Siswa 9	2	1	37,50
10	Siswa 10	1	1	25,00
11	Siswa 11	0	1	12,50
12	Siswa 12	1	1	25,00
13	Siswa 13	2	0	25,00
14	Siswa 14	2	1	37,50
15	Siswa 15	1	1	25,00
16	Siswa 16	1	2	37,50
17	Siswa 17	1	1	25,00
18	Siswa 18	1	1	25,00
19	Siswa 19	2	1	37,50
20	Siswa 20	0	1	12,50
21	Siswa 21	1	0	12,50
22	Siswa 22	1	0	12,50
23	Siswa 23	1	1	25,00
24	Siswa 24	0	2	25,00
25	Siswa 25	1	2	37,50
26	Siswa 26	1	1	25,00
27	Siswa 27	1	0	12,50
28	Siswa 28	1	1	25,00
29	Siswa 29	1	2	37,50
30	Siswa 30	2	2	50,00
31	Siswa 31	1	1	25,00
32	Siswa 32	1	1	25,00
33	Siswa 33	1	2	37,50
34	Siswa 34	1	2	37,50

35	Siswa 35	2	2	50,00
36	Siswa 36	1	1	25,00
37	Siswa 37	2	0	25,00
38	Siswa 38	1	1	25,00
39	Siswa 39	2	1	37,50
40	Siswa 40	1	2	37,50
41	Siswa 41	2	0	25,00
42	Siswa 42	0	2	25,00
43	Siswa 43	1	0	12,50
44	Siswa 44	3	2	62,50

- Berpikir Originality

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		5	6	
1	Siswa 1	1	0	12,50
2	Siswa 2	1	1	25,00
3	Siswa 3	1	1	25,00
4	Siswa 4	1	1	25,00
5	Siswa 5	0	1	12,50
6	Siswa 6	1	1	25,00
7	Siswa 7	1	0	12,50
8	Siswa 8	1	0	12,50
9	Siswa 9	1	1	25,00
10	Siswa 10	1	2	37,50
11	Siswa 11	1	0	12,50
12	Siswa 12	0	1	12,50
13	Siswa 13	1	1	25,00
14	Siswa 14	0	0	0,00
15	Siswa 15	1	1	25,00
16	Siswa 16	1	0	12,50
17	Siswa 17	0	1	12,50
18	Siswa 18	0	2	25,00
19	Siswa 19	1	1	25,00
20	Siswa 20	1	1	25,00
21	Siswa 21	1	1	25,00
22	Siswa 22	1	1	25,00
23	Siswa 23	1	1	25,00
24	Siswa 24	1	1	25,00
25	Siswa 25	0	2	25,00
26	Siswa 26	1	1	25,00
27	Siswa 27	1	0	12,50
28	Siswa 28	1	1	25,00
29	Siswa 29	2	1	37,50
30	Siswa 30	1	1	25,00
31	Siswa 31	1	1	25,00

32	Siswa 32	2	1	37,50
33	Siswa 33	1	1	25,00
34	Siswa 34	1	1	25,00
35	Siswa 35	1	2	37,50
36	Siswa 36	1	1	25,00
37	Siswa 37	1	1	25,00
38	Siswa 38	1	1	25,00
39	Siswa 39	1	0	12,50
40	Siswa 40	1	2	37,50
41	Siswa 41	2	1	37,50
42	Siswa 42	2	1	37,50
43	Siswa 43	1	1	25,00
44	Siswa 44	1	1	25,00

- Berpikir Elaboration

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		7	8	
1	Siswa 1	1	0	12,50
2	Siswa 2	1	1	25,00
3	Siswa 3	0	0	0,00
4	Siswa 4	1	2	37,50
5	Siswa 5	1	1	25,00
6	Siswa 6	1	1	25,00
7	Siswa 7	1	1	25,00
8	Siswa 8	1	2	37,50
9	Siswa 9	1	1	25,00
10	Siswa 10	1	1	25,00
11	Siswa 11	1	1	25,00
12	Siswa 12	1	1	25,00
13	Siswa 13	1	1	25,00
14	Siswa 14	1	1	25,00
15	Siswa 15	0	1	12,50
16	Siswa 16	1	1	25,00
17	Siswa 17	2	0	25,00
18	Siswa 18	1	1	25,00
19	Siswa 19	2	0	25,00
20	Siswa 20	1	1	25,00
21	Siswa 21	2	1	37,50
22	Siswa 22	1	2	37,50
23	Siswa 23	1	1	25,00
24	Siswa 24	1	1	25,00
25	Siswa 25	1	2	37,50
26	Siswa 26	2	1	37,50
27	Siswa 27	1	0	12,50
28	Siswa 28	2	2	50,00

29	Siswa 29	1	1	25,00
30	Siswa 30	1	1	25,00
31	Siswa 31	2	1	37,50
32	Siswa 32	1	1	25,00
33	Siswa 33	1	2	37,50
34	Siswa 34	2	2	50,00
35	Siswa 35	2	3	62,50
36	Siswa 36	1	2	37,50
37	Siswa 37	1	1	25,00
38	Siswa 38	2	2	50,00
39	Siswa 39	1	1	25,00
40	Siswa 40	1	1	25,00
41	Siswa 41	1	1	25,00
42	Siswa 42	2	0	25,00
43	Siswa 43	1	2	37,50
44	Siswa 44	1	2	37,50

2. Kelompok Kontrol

- Berpikir Lancar (*Fluency*)

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		1	2	
1	Siswa 1	0	1	12,50
2	Siswa 2	0	0	0,00
3	Siswa 3	1	1	25,00
4	Siswa 4	1	0	12,50
5	Siswa 5	1	1	25,00
6	Siswa 6	1	1	25,00
7	Siswa 7	1	1	25,00
8	Siswa 8	0	0	0,00
9	Siswa 9	0	0	0,00
10	Siswa 10	0	0	0,00
11	Siswa 11	2	1	37,50
12	Siswa 12	1	0	12,50
13	Siswa 13	2	1	37,50
14	Siswa 14	1	1	25,00
15	Siswa 15	1	1	25,00
16	Siswa 16	1	1	25,00
17	Siswa 17	0	1	12,50
18	Siswa 18	2	2	50,00
19	Siswa 19	0	0	0,00
20	Siswa 20	0	1	12,50
21	Siswa 21	1	0	12,50
22	Siswa 22	1	2	37,50
23	Siswa 23	1	1	25,00

24	Siswa 24	1	2	37,50
25	Siswa 25	1	2	37,50
26	Siswa 26	0	1	12,50
27	Siswa 27	1	2	37,50
28	Siswa 28	1	1	25,00
29	Siswa 29	1	1	25,00
30	Siswa 30	1	1	25,00
31	Siswa 31	1	0	12,50
32	Siswa 32	1	1	25,00
33	Siswa 33	1	0	12,50
34	Siswa 34	1	2	37,50
35	Siswa 35	1	1	25,00
36	Siswa 36	1	1	25,00
37	Siswa 37	1	1	25,00
38	Siswa 38	1	0	12,50
39	Siswa 39	1	0	12,50
40	Siswa 40	0	1	12,50
41	Siswa 41	2	1	37,50
42	Siswa 42	1	1	25,00
43	Siswa 43	2	1	37,50
44	Siswa 44	2	2	50,00

Berpikir Luwes (*Flexibility*)

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		3	4	
1	Siswa 1	1	1	25,00
2	Siswa 2	1	0	12,50
3	Siswa 3	2	0	25,00
4	Siswa 4	1	1	25,00
5	Siswa 5	1	3	50,00
6	Siswa 6	1	1	25,00
7	Siswa 7	2	0	25,00
8	Siswa 8	1	1	25,00
9	Siswa 9	2	2	50,00
10	Siswa 10	1	2	37,50
11	Siswa 11	1	1	25,00
12	Siswa 12	1	2	37,50
13	Siswa 13	1	1	25,00
14	Siswa 14	2	2	50,00
15	Siswa 15	2	0	25,00
16	Siswa 16	0	1	12,50
17	Siswa 17	1	0	12,50
18	Siswa 18	0	0	0,00
19	Siswa 19	1	1	25,00
20	Siswa 20	1	1	25,00

21	Siswa 21	1	1	25,00
22	Siswa 22	1	2	37,50
23	Siswa 23	0	1	12,50
24	Siswa 24	1	2	37,50
25	Siswa 25	0	1	12,50
26	Siswa 26	1	2	37,50
27	Siswa 27	1	1	25,00
28	Siswa 28	0	1	12,50
29	Siswa 29	0	1	12,50
30	Siswa 30	1	0	12,50
31	Siswa 31	0	1	12,50
32	Siswa 32	1	1	25,00
33	Siswa 33	1	2	37,50
34	Siswa 34	0	1	12,50
35	Siswa 35	1	1	25,00
36	Siswa 36	1	2	37,50
37	Siswa 37	2	1	37,50
38	Siswa 38	2	1	37,50
39	Siswa 39	1	1	25,00
40	Siswa 40	1	0	12,50
41	Siswa 41	1	1	25,00
42	Siswa 42	2	1	37,50
43	Siswa 43	2	2	50,00
44	Siswa 44	2	1	37,50

- Berpikir Orisinal (*Originality*)

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		5	6	
1	Siswa 1	1	1	25,00
2	Siswa 2	1	0	12,50
3	Siswa 3	2	0	25,00
4	Siswa 4	1	1	25,00
5	Siswa 5	1	3	50,00
6	Siswa 6	1	1	25,00
7	Siswa 7	2	0	25,00
8	Siswa 8	1	1	25,00
9	Siswa 9	2	2	50,00
10	Siswa 10	1	2	37,50
11	Siswa 11	1	1	25,00
12	Siswa 12	1	2	37,50
13	Siswa 13	1	1	25,00
14	Siswa 14	2	2	50,00
15	Siswa 15	2	0	25,00
16	Siswa 16	0	1	12,50
17	Siswa 17	1	0	12,50

18	Siswa 18	0	0	0,00
19	Siswa 19	1	1	25,00
20	Siswa 20	1	1	25,00
21	Siswa 21	1	1	25,00
22	Siswa 22	1	2	37,50
23	Siswa 23	0	1	12,50
24	Siswa 24	1	2	37,50
25	Siswa 25	0	1	12,50
26	Siswa 26	1	2	37,50
27	Siswa 27	1	1	25,00
28	Siswa 28	0	1	12,50
29	Siswa 29	0	1	12,50
30	Siswa 30	1	0	12,50
31	Siswa 31	0	1	12,50
32	Siswa 32	1	1	25,00
33	Siswa 33	1	2	37,50
34	Siswa 34	0	1	12,50
35	Siswa 35	1	1	25,00
36	Siswa 36	1	2	37,50
37	Siswa 37	2	1	37,50
38	Siswa 38	2	1	37,50
39	Siswa 39	1	1	25,00
40	Siswa 40	1	0	12,50
41	Siswa 41	1	1	25,00
42	Siswa 42	2	1	37,50
43	Siswa 43	2	2	50,00
44	Siswa 44	2	1	37,50



Berpikir Terperinci (*Elaboration*)

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		7	8	
1	Siswa 1	0	0	0,00
2	Siswa 2	1	1	25,00
3	Siswa 3	0	1	12,50
4	Siswa 4	1	0	12,50
5	Siswa 5	3	1	50,00
6	Siswa 6	0	2	25,00
7	Siswa 7	1	1	25,00
8	Siswa 8	1	2	37,50
9	Siswa 9	1	0	12,50
10	Siswa 10	1	1	25,00
11	Siswa 11	0	2	25,00
12	Siswa 12	1	1	25,00
13	Siswa 13	2	0	25,00
14	Siswa 14	1	2	37,50

15	Siswa 15	1	1	25,00
16	Siswa 16	1	2	37,50
17	Siswa 17	1	1	25,00
18	Siswa 18	1	1	25,00
19	Siswa 19	1	0	12,50
20	Siswa 20	0	1	12,50
21	Siswa 21	1	1	25,00
22	Siswa 22	0	1	12,50
23	Siswa 23	1	2	37,50
24	Siswa 24	1	1	25,00
25	Siswa 25	1	1	25,00
26	Siswa 26	1	1	25,00
27	Siswa 27	1	1	25,00
28	Siswa 28	0	2	25,00
29	Siswa 29	0	1	12,50
30	Siswa 30	1	0	12,50
31	Siswa 31	0	1	12,50
32	Siswa 32	1	0	12,50
33	Siswa 33	1	1	25,00
34	Siswa 34	1	0	12,50
35	Siswa 35	1	1	25,00
36	Siswa 36	1	1	25,00
37	Siswa 37	1	2	37,50
38	Siswa 38	1	1	25,00
39	Siswa 39	0	2	25,00
40	Siswa 40	2	1	37,50
41	Siswa 41	2	1	37,50
42	Siswa 42	1	1	25,00
43	Siswa 43	1	2	37,50
44	Siswa 44	1	1	25,00



Lampiran 4.6 Hasil *Posttest* Setiap Dimensi Berpikir kreatif pada Masing-masing Kelompok Perlakuan

1. Kelompok Eksperimen

- Berpikir Lancar (*Fluency*)

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		1	2	
1	Siswa 1	3	3	75,00
2	Siswa 2	3	3	75,00
3	Siswa 3	3	3	75,00
4	Siswa 4	3	3	75,00
5	Siswa 5	3	3	75,00
6	Siswa 6	3	4	87,50
7	Siswa 7	4	3	87,50
8	Siswa 8	3	3	75,00
9	Siswa 9	3	3	75,00
10	Siswa 10	3	3	75,00
11	Siswa 11	3	3	75,00
12	Siswa 12	3	3	75,00
13	Siswa 13	3	3	75,00
14	Siswa 14	3	3	75,00
15	Siswa 15	3	3	75,00
16	Siswa 16	3	4	87,50
17	Siswa 17	3	3	75,00
18	Siswa 18	3	3	75,00
19	Siswa 19	3	3	75,00
20	Siswa 20	3	3	75,00
21	Siswa 21	4	3	87,50
22	Siswa 22	3	3	75,00
23	Siswa 23	3	4	87,50
24	Siswa 24	3	3	75,00
25	Siswa 25	4	3	87,50
26	Siswa 26	3	3	75,00
27	Siswa 27	4	3	87,50
28	Siswa 28	4	3	87,50
29	Siswa 29	4	3	87,50
30	Siswa 30	3	3	75,00
31	Siswa 31	3	4	87,50
32	Siswa 32	3	4	87,50
33	Siswa 33	3	4	87,50
34	Siswa 34	3	4	87,50
35	Siswa 35	4	3	87,50
36	Siswa 36	4	4	100,00
37	Siswa 37	3	3	75,00

38	Siswa 38	3	4	87,50
39	Siswa 39	3	4	87,50
40	Siswa 40	4	3	87,50
41	Siswa 41	4	4	100,00
42	Siswa 42	4	4	100,00
43	Siswa 43	3	3	75,00
44	Siswa 44	3	4	87,50

- Berpikir Luwes (Flexibility)

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		3	4	
1	Siswa 1	3	3	75,00
2	Siswa 2	3	3	75,00
3	Siswa 3	3	3	75,00
4	Siswa 4	3	4	87,50
5	Siswa 5	3	3	75,00
6	Siswa 6	3	2	62,50
7	Siswa 7	3	3	75,00
8	Siswa 8	3	3	75,00
9	Siswa 9	4	3	87,50
10	Siswa 10	4	3	87,50
11	Siswa 11	3	3	75,00
12	Siswa 12	4	3	87,50
13	Siswa 13	3	3	75,00
14	Siswa 14	3	3	75,00
15	Siswa 15	4	3	87,50
16	Siswa 16	3	3	75,00
17	Siswa 17	4	3	87,50
18	Siswa 18	4	3	87,50
19	Siswa 19	4	3	87,50
20	Siswa 20	4	3	87,50
21	Siswa 21	4	3	87,50
22	Siswa 22	3	4	87,50
23	Siswa 23	3	3	75,00
24	Siswa 24	4	3	87,50
25	Siswa 25	4	3	87,50
26	Siswa 26	3	4	87,50
27	Siswa 27	3	3	75,00
28	Siswa 28	4	3	87,50
29	Siswa 29	3	4	87,50
30	Siswa 30	4	3	87,50
31	Siswa 31	3	3	75,00
32	Siswa 32	3	3	75,00
33	Siswa 33	3	4	87,50
34	Siswa 34	3	3	75,00

35	Siswa 35	4	4	100,00
36	Siswa 36	4	3	87,50
37	Siswa 37	3	4	87,50
38	Siswa 38	3	4	87,50
39	Siswa 39	4	3	87,50
40	Siswa 40	4	3	87,50
41	Siswa 41	4	4	100,00
42	Siswa 42	4	4	100,00
43	Siswa 43	3	3	75,00
44	Siswa 44	3	4	87,50

- Berpikir Orisinil (*Originality*)

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		4	5	
1	Siswa 1	3	3	75,00
2	Siswa 2	3	3	75,00
3	Siswa 3	3	2	62,50
4	Siswa 4	4	3	75,00
5	Siswa 5	3	3	75,00
6	Siswa 6	2	3	75,00
7	Siswa 7	3	3	75,00
8	Siswa 8	3	3	75,00
9	Siswa 9	3	3	75,00
10	Siswa 10	3	3	87,50
11	Siswa 11	3	3	75,00
12	Siswa 12	3	3	75,00
13	Siswa 13	3	3	87,50
14	Siswa 14	3	4	87,50
15	Siswa 15	3	4	75,00
16	Siswa 16	3	3	75,00
17	Siswa 17	3	3	75,00
18	Siswa 18	3	4	87,50
19	Siswa 19	3	4	87,50
20	Siswa 20	3	3	87,50
21	Siswa 21	3	3	75,00
22	Siswa 22	4	3	87,50
23	Siswa 23	3	3	75,00
24	Siswa 24	3	3	87,50
25	Siswa 25	3	3	87,50
26	Siswa 26	4	4	100,00
27	Siswa 27	3	3	62,50
28	Siswa 28	3	4	100,00
29	Siswa 29	4	3	87,50
30	Siswa 30	3	4	100,00
31	Siswa 31	3	3	75,00

32	Siswa 32	3	4	87,50
33	Siswa 33	4	3	87,50
34	Siswa 34	3	4	87,50
35	Siswa 35	4	3	87,50
36	Siswa 36	3	4	100,00
37	Siswa 37	4	4	100,00
38	Siswa 38	4	4	87,50
39	Siswa 39	3	2	62,50
40	Siswa 40	3	4	87,50
41	Siswa 41	4	3	75,00
42	Siswa 42	4	3	75,00
43	Siswa 43	3	3	75,00
44	Siswa 44	4	4	100,00

- Berpikir Terperinci (*Elaboration*)

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		7	8	
1	Siswa 1	3	3	75,00
2	Siswa 2	3	3	75,00
3	Siswa 3	4	3	87,50
4	Siswa 4	3	3	75,00
5	Siswa 5	2	3	62,50
6	Siswa 6	3	3	75,00
7	Siswa 7	3	3	75,00
8	Siswa 8	3	3	75,00
9	Siswa 9	3	3	75,00
10	Siswa 10	3	3	75,00
11	Siswa 11	3	3	75,00
12	Siswa 12	4	3	87,50
13	Siswa 13	4	3	87,50
14	Siswa 14	3	3	75,00
15	Siswa 15	3	3	75,00
16	Siswa 16	4	3	87,50
17	Siswa 17	3	3	75,00
18	Siswa 18	3	3	75,00
19	Siswa 19	4	3	87,50
20	Siswa 20	4	3	87,50
21	Siswa 21	3	3	75,00
22	Siswa 22	4	3	87,50
23	Siswa 23	4	3	87,50
24	Siswa 24	4	3	87,50
25	Siswa 25	2	3	62,50
26	Siswa 26	3	3	75,00
27	Siswa 27	1	4	62,50
28	Siswa 28	3	4	87,50

29	Siswa 29	3	3	75,00
30	Siswa 30	4	4	100,00
31	Siswa 31	4	4	100,00
32	Siswa 32	4	3	87,50
33	Siswa 33	3	4	87,50
34	Siswa 34	4	4	100,00
35	Siswa 35	4	4	100,00
36	Siswa 36	3	3	75,00
37	Siswa 37	4	3	87,50
38	Siswa 38	3	3	75,00
39	Siswa 39	3	4	87,50
40	Siswa 40	3	3	75,00
41	Siswa 41	3	3	75,00
42	Siswa 42	4	3	87,50
43	Siswa 43	3	4	87,50
44	Siswa 44	4	4	100,00

2. Kelompok Kontrol

- Berpikir Lancar (*Fluency*)

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		1	2	
1	Siswa 1	2	3	62,50
2	Siswa 2	2	2	50,00
3	Siswa 3	2	3	62,50
4	Siswa 4	2	3	62,50
5	Siswa 5	3	4	87,50
6	Siswa 6	3	2	62,50
7	Siswa 7	2	2	50,00
8	Siswa 8	3	2	62,50
9	Siswa 9	2	3	62,50
10	Siswa 10	3	3	75,00
11	Siswa 11	2	3	62,50
12	Siswa 12	3	4	87,50
13	Siswa 13	2	2	50,00
14	Siswa 14	4	2	75,00
15	Siswa 15	2	2	50,00
16	Siswa 16	3	2	62,50
17	Siswa 17	2	3	62,50
18	Siswa 18	2	2	50,00
19	Siswa 19	3	3	75,00
20	Siswa 20	2	3	62,50
21	Siswa 21	2	3	62,50
22	Siswa 22	3	2	62,50
23	Siswa 23	2	2	50,00

24	Siswa 24	3	3	75,00
25	Siswa 25	2	2	50,00
26	Siswa 26	2	2	50,00
27	Siswa 27	3	2	62,50
28	Siswa 28	3	2	62,50
29	Siswa 29	3	2	62,50
30	Siswa 30	3	3	75,00
31	Siswa 31	2	3	62,50
32	Siswa 32	2	2	50,00
33	Siswa 33	3	3	75,00
34	Siswa 34	3	2	62,50
35	Siswa 35	2	3	62,50
36	Siswa 36	3	3	75,00
37	Siswa 37	3	4	87,50
38	Siswa 38	3	3	75,00
39	Siswa 39	3	2	62,50
40	Siswa 40	2	3	62,50
41	Siswa 41	3	3	75,00
42	Siswa 42	2	3	62,50
43	Siswa 43	3	3	75,00
44	Siswa 44	3	3	75,00

Berpikir Luwes (*Flexibility*)

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		3	4	
1	Siswa 1	2	3	62,50
2	Siswa 2	2	3	62,50
3	Siswa 3	2	3	62,50
4	Siswa 4	2	3	62,50
5	Siswa 5	3	2	62,50
6	Siswa 6	2	4	75,00
7	Siswa 7	4	3	87,50
8	Siswa 8	4	2	75,00
9	Siswa 9	3	2	62,50
10	Siswa 10	2	2	50,00
11	Siswa 11	4	2	75,00
12	Siswa 12	2	3	62,50
13	Siswa 13	3	3	75,00
14	Siswa 14	3	3	75,00
15	Siswa 15	2	3	62,50
16	Siswa 16	3	2	62,50
17	Siswa 17	2	3	62,50
18	Siswa 18	2	3	62,50
19	Siswa 19	2	2	50,00
20	Siswa 20	2	3	62,50

21	Siswa 21	3	3	75,00
22	Siswa 22	3	2	62,50
23	Siswa 23	2	4	75,00
24	Siswa 24	2	3	62,50
25	Siswa 25	3	4	87,50
26	Siswa 26	3	2	62,50
27	Siswa 27	3	3	75,00
28	Siswa 28	2	3	62,50
29	Siswa 29	2	3	62,50
30	Siswa 30	3	2	62,50
31	Siswa 31	2	3	62,50
32	Siswa 32	2	2	50,00
33	Siswa 33	3	3	75,00
34	Siswa 34	3	3	75,00
35	Siswa 35	2	2	50,00
36	Siswa 36	4	2	75,00
37	Siswa 37	3	2	62,50
38	Siswa 38	2	3	62,50
39	Siswa 39	2	3	62,50
40	Siswa 40	3	2	62,50
41	Siswa 41	2	3	62,50
42	Siswa 42	3	3	75,00
43	Siswa 43	2	4	75,00
44	Siswa 44	4	3	87,50

- Berpikir Orisinil (*Originality*)

No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		4	5	
1	Siswa 1	3	2	37,50
2	Siswa 2	3	2	50,00
3	Siswa 3	3	3	62,50
4	Siswa 4	3	2	62,50
5	Siswa 5	2	4	87,50
6	Siswa 6	4	3	62,50
7	Siswa 7	3	2	62,50
8	Siswa 8	2	3	75,00
9	Siswa 9	2	3	87,50
10	Siswa 10	2	3	75,00
11	Siswa 11	2	4	87,50
12	Siswa 12	3	3	62,50
13	Siswa 13	3	2	62,50
14	Siswa 14	3	4	100,00
15	Siswa 15	3	3	87,50
16	Siswa 16	2	3	87,50
17	Siswa 17	3	2	50,00

18	Siswa 18	3	2	50,00
19	Siswa 19	2	2	50,00
20	Siswa 20	3	2	50,00
21	Siswa 21	3	4	75,00
22	Siswa 22	2	3	62,50
23	Siswa 23	4	3	62,50
24	Siswa 24	3	2	62,50
25	Siswa 25	4	2	62,50
26	Siswa 26	2	3	62,50
27	Siswa 27	3	4	87,50
28	Siswa 28	3	2	62,50
29	Siswa 29	3	2	50,00
30	Siswa 30	2	2	50,00
31	Siswa 31	3	3	62,50
32	Siswa 32	2	2	62,50
33	Siswa 33	3	1	37,50
34	Siswa 34	3	2	50,00
35	Siswa 35	2	3	75,00
36	Siswa 36	2	3	75,00
37	Siswa 37	2	3	87,50
38	Siswa 38	3	3	75,00
39	Siswa 39	3	3	75,00
40	Siswa 40	2	3	75,00
41	Siswa 41	3	3	62,50
42	Siswa 42	3	2	62,50
43	Siswa 43	4	3	75,00
44	Siswa 44	3	3	62,50



Berpikir Terperinci (*Elaboration*)

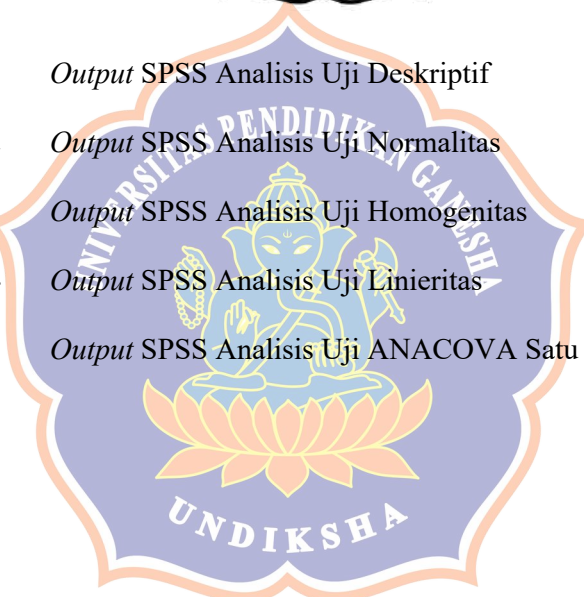
No	Nama	Skor Perbutir Soal		Total
		7	8	
1	Siswa 1	2	3	62,50
2	Siswa 2	2	3	62,50
3	Siswa 3	2	2	50,00
4	Siswa 4	2	2	50,00
5	Siswa 5	2	4	75,00
6	Siswa 6	3	2	62,50
7	Siswa 7	2	3	62,50
8	Siswa 8	2	4	75,00
9	Siswa 9	3	4	87,50
10	Siswa 10	3	3	75,00
11	Siswa 11	3	3	75,00
12	Siswa 12	2	4	75,00
13	Siswa 13	4	2	75,00
14	Siswa 14	3	2	62,50

15	Siswa 15	2	2	50,00
16	Siswa 16	3	2	62,50
17	Siswa 17	3	3	75,00
18	Siswa 18	4	2	75,00
19	Siswa 19	2	2	50,00
20	Siswa 20	3	2	62,50
21	Siswa 21	2	3	62,50
22	Siswa 22	3	3	75,00
23	Siswa 23	3	3	75,00
24	Siswa 24	3	3	75,00
25	Siswa 25	3	3	75,00
26	Siswa 26	3	3	75,00
27	Siswa 27	2	4	75,00
28	Siswa 28	2	2	50,00
29	Siswa 29	3	3	75,00
30	Siswa 30	2	2	50,00
31	Siswa 31	2	2	50,00
32	Siswa 32	3	3	75,00
33	Siswa 33	3	3	75,00
34	Siswa 34	3	2	62,50
35	Siswa 35	3	3	75,00
36	Siswa 36	3	3	75,00
37	Siswa 37	3	3	75,00
38	Siswa 38	2	3	62,50
39	Siswa 39	3	2	62,50
40	Siswa 40	3	3	75,00
41	Siswa 41	2	3	62,50
42	Siswa 42	4	3	87,50
43	Siswa 43	3	2	62,50
44	Siswa 44	3	4	87,50

LAMPIRAN V
ANALISIS UJI ASUMSI DAN UJI HIPOTESIS



- Lampiran 5.1 *Output SPSS Analisis Uji Deskriptif*
- Lampiran 5.2 *Output SPSS Analisis Uji Normalitas*
- Lampiran 5.3 *Output SPSS Analisis Uji Homogenitas*
- Lampiran 5.4 *Output SPSS Analisis Uji Linieritas*
- Lampiran 5.5 *Output SPSS Analisis Uji ANACOVA Satu Jalur*



Lampiran 5.1 Output SPSS Analisis Uji Deskriptif

Case Processing Summary							
	Model Pembelajaran	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Posttest	PBL-XMIND	44	100.0%	0	0.0%	44	100.0%
	Konvensional	44	100.0%	0	0.0%	44	100.0%
Pretest	PBL-XMIND	44	100.0%	0	0.0%	44	100.0%
	Konvensional	44	100.0%	0	0.0%	44	100.0%

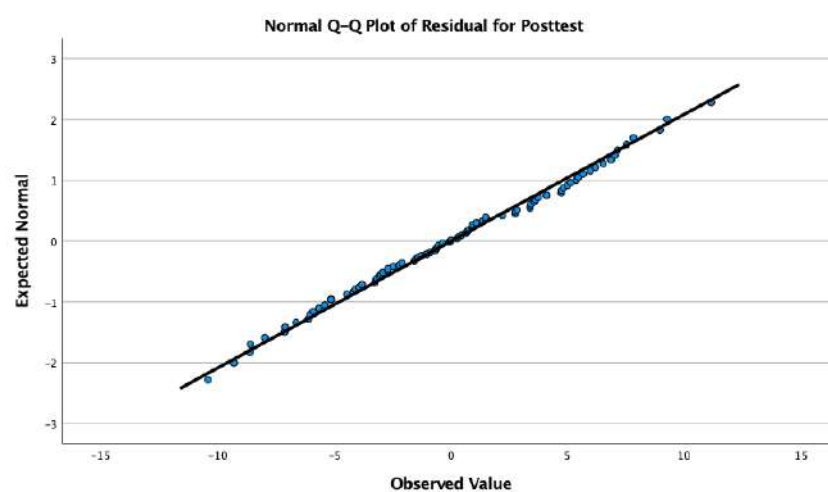
Descriptives					
Model Pembelajaran				Statistic	Std. Error
Posttest	PBL-XMIND	Mean		26,30	.271
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	25.75	
			Upper Bound	26.84	
		5% Trimmed Mean		26,27	
		Median		26,00	
		Variance		3.236	
		Std. Deviation		1.799	
		Minimum		23	
		Maximum		30	
		Range		7	
		Interquartile Range		2	
		Skewness		.186	.357
		Kurtosis		-.543	.702
	Konvensional	Mean		21.27	.312
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	20,64	
			Upper Bound	21,90	
		5% Trimmed Mean		21.25	
		Median		21.00	
		Variance		4.296	
		Std. Deviation		2.073	
		Minimum		18	
		Maximum		25	
		Range		7	
		Interquartile Range		4	
		Skewness		.274	.357
		Kurtosis		-.897	.702

Pretest	PBL-XMIND	Mean		8,11	.270
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	7,57	
			Upper Bound	8,66	
		5% Trimmed Mean		8,03	
		Median		8,00	
		Variance		3.219	
		Std. Deviation		1.794	
		Minimum		5	
		Maximum		13	
		Range		8	
		Interquartile Range		2	
		Skewness		.556	.357
		Kurtosis		.949	.702
	Konvensional	Mean		6,59	.246
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6,09	
			Upper Bound	7,09	
		5% Trimmed Mean		6,55	
		Median		7,00	
		Variance		2.666	
		Std. Deviation		1.633	
		Minimum		4	
		Maximum		10	
		Range		6	
		Interquartile Range		3	
		Skewness		.200	.357
		Kurtosis		-.587	.702

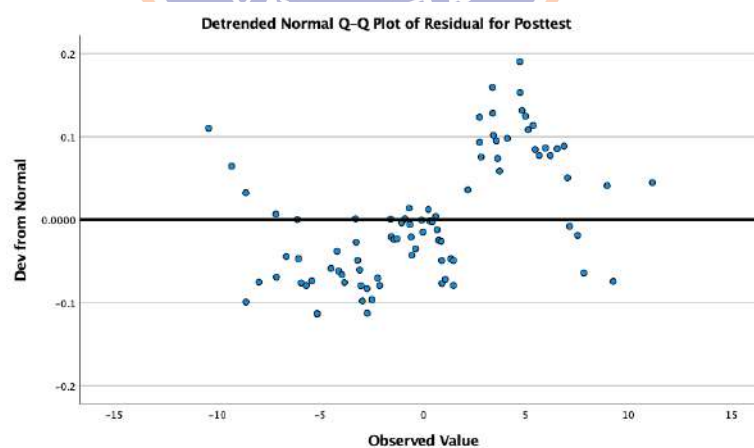
Lampiran 5.2 *Output* SPSS Analisis Uji Normalitas

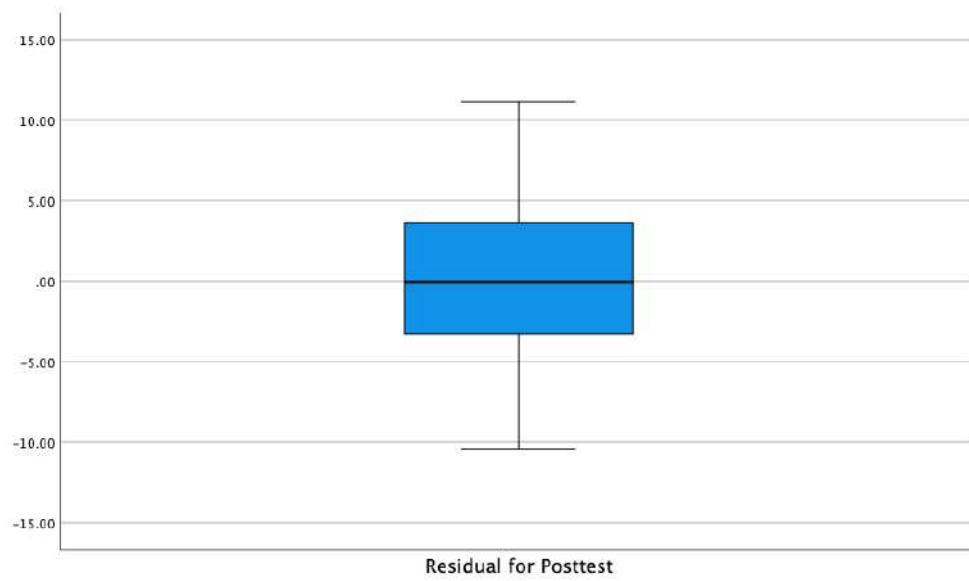
Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Residual for Posttest	.056	88	.200*	.990	88	.763
* This is a lower bound of the true significance.						
a Lilliefors Significance Correction						

1. Normal Q-Q Plot of Residual for Posttest



2. Detrended Normal Q-Q of Residual for Posttest





Lampiran 5.3 Output SPSS Analisis Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Posttest	Based on Mean	1.279	1	86	.261
	Based on Median	1.016	1	86	.316
	Based on Median and with adjusted df	1.016	1	85.272	.316
	Based on trimmed mean	1.255	1	86	.266
Pretest	Based on Mean	.013	1	86	.911
	Based on Median	.009	1	86	.924
	Based on Median and with adjusted df	.009	1	84.438	.924
	Based on trimmed mean	.001	1	86	.972



Lampiran 5.4 Output SPSS Analisis Uji Linieritas

Case Processing Summary						
	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Posttest * Pretest	88	100.0%	0	0.0%	88	100.0%

Report			
Posttest			
Pretest	Mean	N	Std. Deviation
4	18.40	5	.548
5	20.40	10	2.066
6	29.93	14	1.900
7	23.05	19	1.840
8	25.00	16	1.713
9	26.43	14	1.342
10	27.75	8	1.753
13	30.00	2	.000
Total	23.78	88	3.178

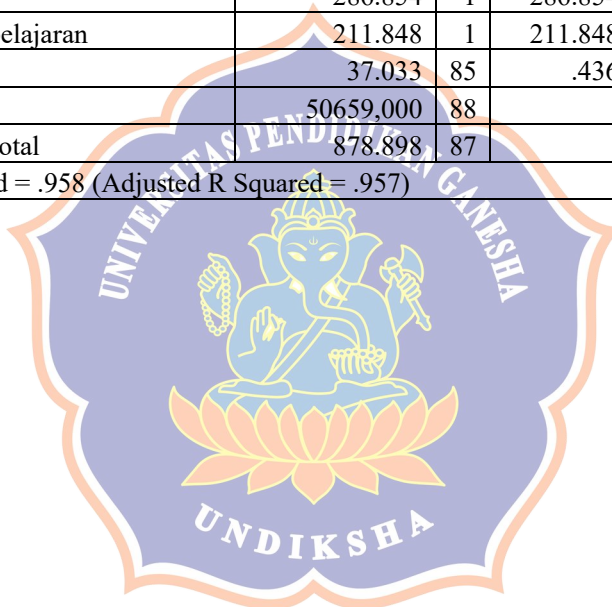
ANOVA Table						
			Sum of Squares	df	Mean Square	Sig.
Posttest * Pretest	Between Groups	(Combined)	642.493	7	91.785	.000
		Linearity	630.017	1	630.017	.000
		Deviation from Linearity	12.476	6	2.079	.704
	Within Groups		236.405	80	2.955	
	Total		878.898	87		

	Measures of Association			
	R	R Squared	Eta	Eta Squared
Posttest * Pretest	.847	.717	.855	.731

Lampiran 5.5 Output SPSS Analisis Uji ANACOVA 1 Jalur

Between-Subjects Factors			
		Value Label	N
Model Pembelajaran	1	PBL-XMIND	44
	2	Konvensional	44

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Posttest					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	841.865 ^a	2	420.932	966.150	.000
Intercept	1131,759	1	1131,759	2.697,683	.000
Pretest	286.854	1	286.854	658.404	.000
ModelPembelajaran	211.848	1	211.848	486.246	.000
Error	37.033	85	.436		
Total	50659,000	88			
Corrected Total	878.898	87			
a. R Squared = .958 (Adjusted R Squared = .957)					



LAMPIRAN VI
DOKUMENTASI PELAKSANAAN PENELITIAN



Lampiran 6.1 Dokumentasi Kegiatan Uji Coba Instrumen

Lampiran 6.2 Dokumentasi Kegiatan Penelitian

Lampiran 6.3 Contoh Jawaban Siswa



Lampiran 6.1 Dokumentasi Kegiatan Uji Coba Instrumen



Pelaksanaan Uji Coba Instrumen



Lampiran 6.2 Dokumentasi Kegiatan Penelitian



Pelaksanaan *Pretest* & *Posttest* di Kelas Eksperimen dan Kontrol



Proses pembelajaran di kelas eksperimen & kontrol



Lampiran 3.6 Contoh Jawaban Siswa

No. _____
Date 26. 02. 2026

90,61

Fisika

Nama : N. Putu Ayu Aurelia Michele
Kelas : XI.1
No. Absen : 36

- Faktor yang dapat menjelaskan perbedaan hasil percobaan tersebut yaitu
 - Wilayah jangkauan bunyi yang berbeda, ada yang di ruangan tertutup dan ada di luar ruangan
 - Bunyi dapat dipantulkan jika dikelas, itu yang menyebabkan bunyi terdengar lebih jelas dan bertahan lama.
 - Bunyi akan melemah / frekuensi suara melemah karena merambat kesegala arah jika di luar ruangan.
- Pernyataan tersebut disebut efek doppler, yang dimana sumber suara adalah yang bergerak. maka dari itu jika sumber bunyi dekat maka frekuensi suara akan semakin besar, jika sumber bunyi menjauh maka frekuensi suara semakin kecil.
- Kenapa fenomena tersebut bisa terjadi? karena gelombang bunyi dengan medium perantaranya zat cair memiliki zat partikel yang lebih rapat dibandingkan jika medium perantaranya zat gas atau udara yang memiliki zat partikel lebih sedikit.
- Resonansi bunyi adalah suatu getaran yang dihasilkan berkat getaran lain, selain memainkan alat musik yang dapat menunjukkan konsep resonansi bunyi, bermain ayunan juga menunjukkan konsep resonansi karena ayunan yang digerakkan lebih cepat maka akan membuat ayunannya bergerak lebih tinggi. adapun contoh lainnya seperti gitarpu tala, yang dimana jika ia dipukulkan dengan garpu tala lain, maka keduanya berbunyi.

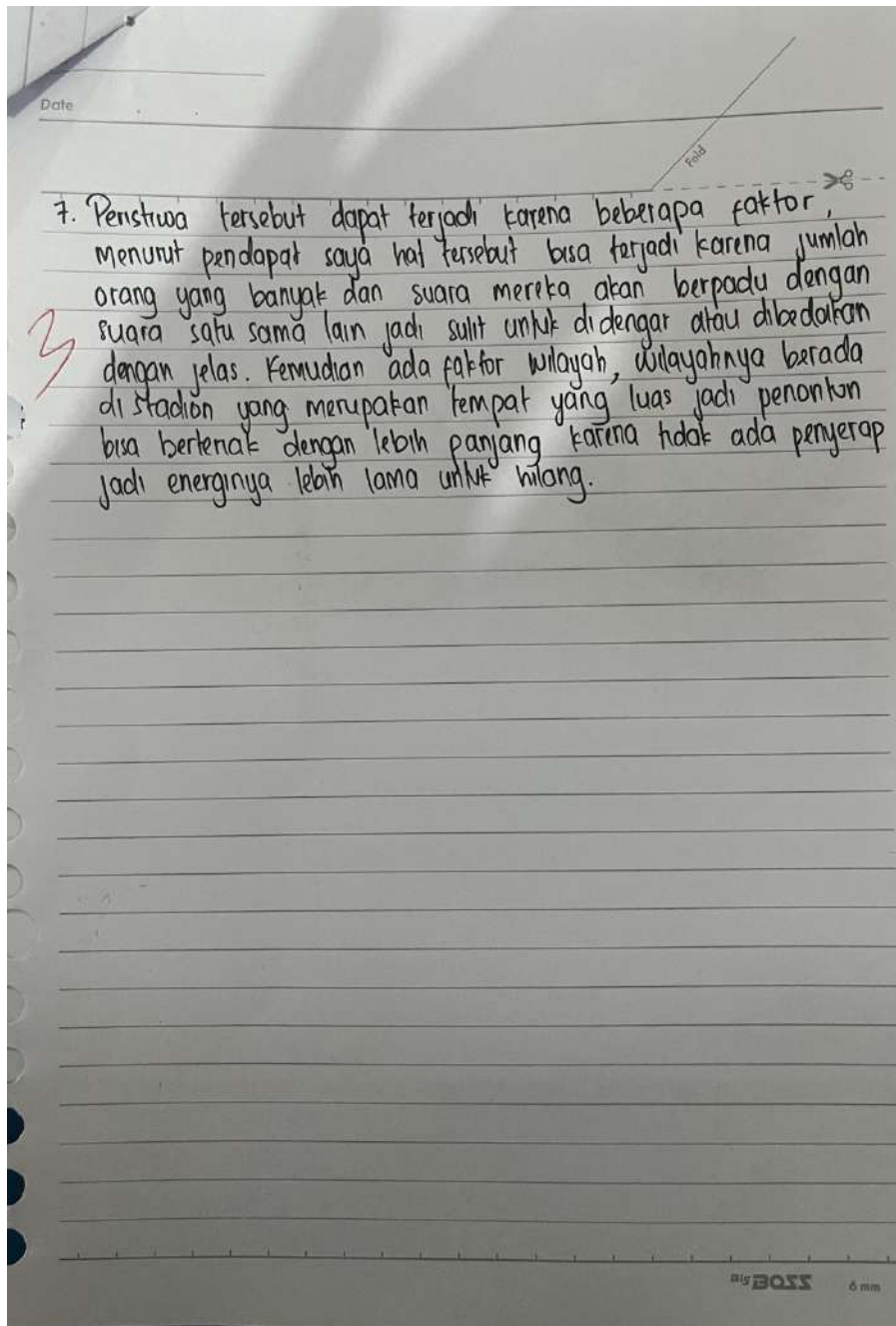
BOSS 6 mm

lebih keras.

4. Dari peristiwa tersebut dapat disimpulkan bahwa ruangan yang kosong membuat bunyi gitar lebih nyaring karena tidak ada benda-benda lain yang menyerap bunyi gitar tersebut, beda halnya dengan ruangan yang dipenuhi oleh benda² yang bisa menyerap bunyi dan berpengaruh pada frekuensi bunyi tersebut. Semakin banyak barang yang memenuhi ruang tersebut semakin kecil pula suara yang dihasilkan dari gitar tersebut.

6. fenomena tersebut terjadi karena suara yang dihasilkan pedang, pembeni dan kendaraan dipadukan atau biasa disebut dengan interferensi yang dimana dua atau lebih gelombang yang berbeda terjadi di medium yang sama, seperti pernyataan pada teks tersebut yang terjadi melalui medium gas atau udara yang terjadi difase atau waktu yang sama, jadi sulit untuk dibedakan.

8. Cara kerja teknologi sonar yaitu dengan memanfaatkan gelombang bunyi diawali dengan gelombang bunyi yang keluar dari transduser kemudian merambat melalui medium air, gelombang yang keluar disebut gelombang ultrasonik kemudian sampai ke dasar laut lalu mendeteksi benda atau makhluk laut yang ada kemudian gelombang ultrasonik itu memantul lalu merambat kembali dan masuk atau diserap oleh detektor. Setelah itu diproses dan dideteksi oleh perangkat. Medium air laut memiliki zat partikel yang rapat yang dimana gelombang akan lebih cepat merambat. Keterkaitannya dengan konsep gelombang bunyi yaitu sama-sama memerlukan medium perambatan yaitu zat cair.



RIWAYAT HIDUP



Ni Ketut Ananda Satianingrat Sancaya lahir di Amlapura pada tahun 2004. Penulis merupakan anak dari pasangan suami istri Bapak Drs. I Komang Darma Suastika dan Ibu Ni Made Suciatmika. Penulis berkewarganegaraan Indonesia dan beragama Hindu. Penulis berdomisili di Desa Ngis,

Kecamatan Manggis, Kabupaten Karangasem, Provinsi Bali. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 1 Ngis dan lulus pada tahun 2016. Selanjutnya, melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Manggis dan lulus pada tahun 2019. Pendidikan menengah atas diselesaikan di SMA PGRI 1 Amlapura jurusan IPA dan lulus pada tahun 2022. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Pendidikan Ganesha pada program studi Pendidikan Fisika. Selama masa studi, penulis aktif dalam kegiatan akademik dan nonakademik. Pada tahun kelulusan 2026, penulis telah menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Aplikasi *XMIND* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA”.