

Lampiran 1.1 Kisi-Kisi Kemampuan Berpikir Kritis yang Diujicobakan

KISI-KISI TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Kediri Tabanan

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/II

Pokok Bahasan : Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya

Alokasi Waktu : 90 menit

Jumlah Soal : 20 Butir

KI 3	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradabanterkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KD	3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi
	4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi

Kisi-kisi Keterampilan Berpikir Kritis

No	Sub Materi	Indikator	Dimensi Keterampilan Berpikir						Jumlah Soal
			D1	D2	D3	D4	D5	D6	
1	Gelombang Bunyi	Mengana lisis karakteristik gelombang	9	16					2
		Menganalisis cepat rambat gelombang				12		19	2
		Menganalisis Azas Doppler		7			8		2

No	Sub Materi	Indikator	Dimensi Keterampilan Berpikir						Jumlah Soal
			D1	D2	D3	D4	D5	D6	
		Menganalisis fenomena da wa i dan pipa organa	2	6	11				3
		Menganalisis intensitas dan taraf intensitas			5			3	2
2	Gelombang Cahaya	Menganalisis spektrum cahaya	4		13	1			3
		Menelaah proses difraksi					15	20	2
		Menelaah proses interferensi		10			17		2
		Menggambarkan proses polarisasi					18	14	2
Jumlah Butir			3	4	3	2	4	4	20 butir

Keterangan :

- D1 : Merumuskan masalah
D2 : Memberikan argument
D3 : Melakukan deduksi
D4 : Melakukan induksi
D5 : Melakukan evaluasi
D6 : Melakukan dan melaksanakan



Lampiran 1.2 Tes Kemampuan Berpikir Kritis yang Diujicobakan

TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : XI/2 (Genap)

Materi Pokok : Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya

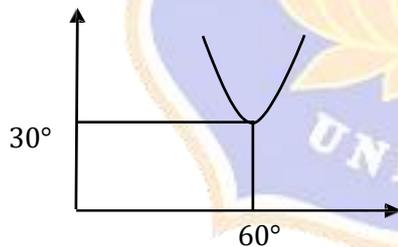
Waktu : 120 menit

Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Tuliskan identitas anda pada lembar jawaban secara lengkap dan jelas.
2. Perhatikan seluruh soal, jika terdapat soal yang kurang jelas silahkan ditanyakan pada pengawas ruangan.
3. Kerjakan soal yang dianggap mudah terlebih dahulu.
4. Kerjakan soal secara mandiri.
5. Waktu pengerjaan soal 2 x 60 menit.

Kerjakan soal berikut dengan jawaban yang tepat dan benar!

1. Perhatikan gambar dibawah ini !



Grafik diatas merupakan grafik pembiasan pada prisma yang menyatakan sudut deviasi (D) terhadap sudut datang (i). Berapakah besar sudut pembiasan prisma berdasarkan grafik diatas ?

2. “Salah satu contoh penerapan pipa oragana adalah seruling. Ketika dimainkan bunyi yang dihasilkan dari alat musik seruling tersebut berbeda setiap lubang yang ditiup.” Rumuskan permasalahan yang mungkin terjadi berdasarkan pernyataan tersebut!

3. Pada hari Senin, Ayah menuju ke Kantor dengan mengendarai sebuah mobil. Ketika diperjalanan Ayah berpapasan dengan temannya Pak Robi dan mereka berdua saling menyapa dengan membunyikan klakson mobil. Bagaimanakah suara klakson yang di dengar oleh Ayah dan Pak Robi, apakah tidak terdengar atau terdengar lebih jelas ? Mengapa bisa demikian ?
4. Seorang anak yang sedang bermain air di halaman rumahnya dan tidak sengaja ia menyemprotkan air tersebut keudara. Setelah melakukan hal tersebut terlihatlah sebuah sinar warna-warni dari semprotan air yang disinari cahaya matahari.” Rumuskan permasalahan yang mungkin terjadi berdasarkan pernyataan tersebut!
5. Perhatikan Tabel dibawah ini!

Sumber Bunyi	Taraf Intensitas
Suara anjing menggonggong	60 dB
Suara sirine ambulans	80 dB
Suara petir	140 dB

Sebuah mesin mobil menghasilkan taraf intensitas bunyi sebesar $TI = 40 \text{ dB}$ ($I_0 = 10^{-12} \text{ watt.m}^2$). Agar menghasilkan taraf intensitas yang sama (setara) dengan suara sirine ambulans maka jumlah mesin mobil diperlukan sebanyak ?

6. Alit sangat hobi bermain gitar. Pada saat dimainkan, senar gitar tersebut menimbulkan nada yang berbeda-beda. Apakah yang mempengaruhi perbedaan nada pada saat dipetik tersebut ? Jelaskan!
7. Mila dan Tika sedang berada di dalam rumah, kemudian mereka berdua mendengar suara sirine ambulans. Mila menghampiri sumber bunyi tersebut dan berlari ke halaman rumahnya meninggalkan Tika. Saat mobil ambulans melewati rumah mereka, maka Mila mendengar lebih keras suara sirine ambulans tersebut dibandingkan dengan Tika. Apakah yang menyebabkan hal tersebut bisa terjadi ?
8. Sebuah mobil polisi dengan sirine menyala yang berfrekuensi 940 Hz bergerak dengan kecepatan 90 km/jam mendekati seseorang yang sedang

berdiri dipinggir jalan. Jika kecepatan suara di udara sebesar 340 m/s, hitunglah frekuensi bunyi sirine yang didengar oleh orang tersebut !

9. Saat berada disuatu ruangan yang tertutup lalu mengeluarkan suara , maka suara tersebut akan terdengar seperti gema atau gaung. Proses terjadinya peristiwa gema ini mengakibatkan suara asal tidak terdengar begitu jelas. Rumuskan permasalahan tersebut sesuai dengan pernyataan diatas !
10. Dalam kehidupan sehari-hari kita dapat melihat peristiwa yang berkaitan dengan gelombang cahaya. Salah satunya adalah warna-warni pada lapisan minyak diatas air. Kaitkan peristiwa tersebut dengan prinsip gelombang cahaya dan mengapa bisa lapisan minyak diatas air meliki bermacam warna ? Coba berikan argumen terkait pernyataan tersebut !

11. Perhatikan Tabel dibawah ini!

No	l(m)	M(g)
1	1	2,5
2	1	4
3	1	0,20

Tabel diatas merupakan tabel hasil percobaan praktikum yang dilakukan oleh Mita materi gelombang bunyi dengan menggunakan senar. Apabila senar tersebut dipasangkan pada gitar dengan tegangan sebesar 15 N, maka senar yang manakah yang menghasilkan frekuensi paling tinggi ?

12. Perhatikan Tabel di bawah ini!

Nama Zat	Massa Jenis	Cepat Rambat
Kuningan	8.400	0,0109
Besi	7.900	0.0112
Aluminium	2.700	0,02
Kayu	300	0,05

Tabel percobaan diatas terjadi pada Modulus Young (E). Dari percobaan tersebut apakah dapat dibuktikan bahwa cepat rambat gelombang bunyi pada zat padat dipengaruhi oleh massa jenis suatu benda padat dengan cecepat rambat bunyinya ?

13. Perhatikan gambar dibawah ini!

a) Sinar dari Matahari



b) Sinar dari Lampu



Berikan penjelasan anda apakah sinar matahari dan sinar lampu diatas merupakan cahaya polikromatik !

14. Polarisasi adalah peristiwa perubahan arah getar gelombang cahaya yang acak menjadi satu arah getar. Gelombang yang dapat mengalami polarisasi hanyalah gelombang transversal yang mempunyai arah getaran tegak lurus dengan arah perambatannya. Jelaskan menurut anda apakah polarisasi dapat terjadi pada gelombang cahaya ?
15. Seberkas cahaya lewat celah sempit dan menghasilkan interferensi minimum orde kedua dengan sudut deviasi 30° . Apabila lebar celah $2,4 \times 10^{-4}$ cm, maka hitunglah panjang gelombang cahaya tersebut!
16. Dalam semesta sangat banyak terjadi fenomena-fenomena, salah satunya yaitu terjadi diluar angkasa seperti ledakan yang sangat besar yang diakibatkan dari tabrakan antara meteor. Apabila anda sebagai seorang pengamat dan anda berada diluar angkasa, anda tidak akan mendengar ledakan dari peristiwa tersebut. Mengapa hal tersebut bisa terjadi?
17. Seberkas cahaya monokromatis dijatuhkan pada dua celah sempit vertikal berdekatan dengan jarak d 0,3 mm. Pola interferensi yang terjadi ditangkap pada jarak 20 cm dari celah. Diketahui pada jarak antara garis gelap pertama

disebelah kiri ke garis gelap pertama disebelah kanan adalah 0,22 mm.
Hitunglah panjang gelombang bekas cahaya!

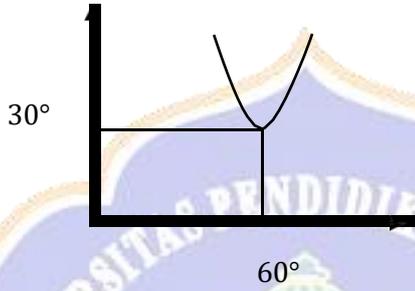
18. Seberkas sinar di dalam air masuk ke dalam gelas sehingga terjadilah sinar yang terpolarisasi. Apabila indeks bias gelas 1,5 dan indeks bias air adalah 1,33, maka hitung sudut datang sinar tersebut!
19. Apabila anda menyalakan kembang api, maka akan terjadinya ledakan yang cukup keras diudara. Saat peristiwa tersebut terjadi, menurut anda manakah yang terjadi terlebih dahulu, antara sinar dari kembang api atau munculnya bunyi ledakan , jelaskan mengapa bisa demikian!
20. Pada materi difraksi cahaya, Suta dan teman-temannya melakukan suatu percobaan. Guru fisika telah menyiapkan bahan-bahan yang akan digunakan seperti : karton, layar dan sumber cahaya.



Kemudian guru meminta Suta dan teman-temannya membuat celah pada karton agar bisa mengamati terjadinya proses difraksi cahaya. Yang manakah dari ketiga pilihan lebar celah diatas (A, B atau C) yang dapat digunakan pada saat percobaan ?

Lampiran 1.3 Kunci Jawaban Tes Kemampuan Berpikir Kritis yang Diujicobakan

KUNCI JAWABAN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

No	Soal	Jawaban
1	<p>Memberikan Induksi (Pemantulan dan Pembiasan)</p> <p>1. Perhatikan gambar dibawah ini !</p>  <p>Grafik diatas merupakan grafik pembiasan pada prisma yang menyatakan sudut deviasi (D) terhadap sudut datang (i). Berapakah besar sudut pembiasan prisma berdasarkan grafik diatas ?</p>	<p>(Indikator 1 & 2) Diketahui : $D = 30^0$ $i = 60^0$</p> <p>Ditanya : Sudut pembias prisma (β) ?</p> <p>Penyelesaian : $D = 2i - \beta$ $30 = 2(60) - \beta$ $30 - 120 = - \beta$ $-90 = - \beta$ $90 = \beta$</p> <p>Maka diperoleh sudut pembias prisma adalah 90^0</p>
2	<p>Merumuskan Masalah (Fenomena gelombang bunyi pada pipa organa)</p> <p>“Salah satu contoh penerapan pipa organa adalah seruling. Ketika dimainkan bunyi yang dihasilkan dari alat musik seruling tersebut berbeda setiap lubang yang ditiup.”</p> <p>Rumuskan permasalahan yang mungkin terjadi berdasarkan pernyataan tersebut!</p>	<p>(Indikator 1 & 2) Apakah yang menyebabkan alat musik seruling tersebut menghasilkan nada yang berbeda-beda ?</p>

No	Soal	Jawaban
3	<p>Memutuskan dan Melaksanakan (Intensitas dan Taraf Intensitas Bunyi)</p> <p>Pada hari Senin, Ayah menuju ke Kantor dengan mengendarai sebuah mobil. Ketika diperjalanan Ayah berpapasan dengan temannya Pak Robi dan mereka berdua saling menyapa dengan membunyikan klakson mobil. Bagaimanakah suara klakson yang di dengar oleh Ayah dan Pak Robi, apakah tidak terdengar atau terdengar lebih jelas ? Mengapa bisa demikian ?</p>	<p>(Indikator 1) Suara klakson terdengar lebih keras.</p> <p>(Indikator 2) Yang menyebabkan suara klakson terdengar lebih keras dikarenakan saat sumber dan pendengar itu bergerak berdekatan atau berada pada jarak yang paling dekat maka, gelombang yang sampai pada pendengar semakin rapat sehingga frekuensi yang dihasilkan semakin besar.</p>
4	<p>Merumuskan Masalah (Dispersi)</p> <p>Seorang anak yang sedang bermain air di halaman rumahnya dan tidak sengaja ia menyemprotkan air tersebut keudara. Setelah melakukan hal tersebut terlihatlah sebuah sinar warna-warni dari semprotan air yang disinari cahaya matahari.” Rumuskan permasalahan yang mungkin terjadi berdasarkan pernyataan tersebut!</p>	<p>(Indikator 1 &2) Bagaimana proses terjadinya pelangi ?</p>
5	<p>Memberikan Deduksi (Taraf Intensitas Bunyi)</p> <p>Perhatikan Tabel dibawah ini!</p>	<p>(Indikator 1) Diketahui : Taraf intensitas mesin mobil, $TI_1 = 40 \text{ dB}$</p>

No	Soal		Jawaban								
	<table border="1" data-bbox="475 304 927 689"> <thead> <tr> <th data-bbox="475 304 730 412">Sumber Bunyi</th> <th data-bbox="730 304 927 412">Taraf Intensitas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="475 412 730 519">Suara anjing menggonggong</td> <td data-bbox="730 412 927 519">60 dB</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 519 730 627">Suara sirine ambulans</td> <td data-bbox="730 519 927 627">80 dB</td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 627 730 689">Suara petir</td> <td data-bbox="730 627 927 689">140 dB</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="475 752 927 1115">Sebuah mesin mobil menghasilkan taraf intensitas bunyi sebesar $TI = 40 \text{ dB}$ ($I_0 = 10^{-12} \text{ watt.m}^2$). Agar menghasilkan taraf intensitas yang sama (setara) dengan suara sirine ambulans maka jumlah mesin mobil diperlukan sebanyak ?</p>		Sumber Bunyi	Taraf Intensitas	Suara anjing menggonggong	60 dB	Suara sirine ambulans	80 dB	Suara petir	140 dB	<p data-bbox="954 304 1267 383">Taraf intensitas n mesin $TI_2 = 80 \text{ dB}$</p> <p data-bbox="954 427 1342 506">Ditanya : jumlah mesin mobil yang diperlukan ?</p> <p data-bbox="954 595 1353 927">Penyelesaian : Jumlah mesin mobil yang diperlukan : $TI_2 = TI_1 + 10 \log n$ $80 \text{ dB} = 40 \text{ dB} + 10 \log n$ $10 \log n = 40 \text{ dB}$ $\log n = 4$ $n = 10.4 = 10000$</p> <p data-bbox="954 972 1353 1173">(Indikator 2) Jumlah mesin yang diperlukan agar taraf intensitasnya setara dengan suara sirine ambulans adalah 10000 mesin.</p>
Sumber Bunyi	Taraf Intensitas										
Suara anjing menggonggong	60 dB										
Suara sirine ambulans	80 dB										
Suara petir	140 dB										
6	<p data-bbox="379 1189 922 1267">Memberikan Argumen (Dawai dan Pipa Organa)</p> <p data-bbox="475 1267 927 1626">Alit sangat hobi bermain gitar. Pada saat dimainkan, senar gitar tersebut menimbulkan nada yang berbeda-beda. Apakah yang mempengaruhi perbedaan nada pada saat dipetik tersebut ? Jelaskan!</p>		<p data-bbox="954 1189 1353 1603">(Indikator 1 & 2) Terjadinya perbedaan nada yang dipetik pada gitar tersebut dikarenakan dawai dengan ketebalan, tekanan dan panjang yang berbeda akan menghasilkan gelombang bunyi dengan energi, frekuensi dan panjang gelombang yang berbeda.</p>								
7	<p data-bbox="379 1688 922 1767">Memberikan Argumen (Menganalisis Azas Doppler)</p> <p data-bbox="475 1767 927 1957">Mila dan Tika sedang berada di dalam rumah, kemudian mereka berdua mendengar suara sirine ambulans. Mila menghampiri</p>		<p data-bbox="954 1688 1353 1957">(Indikator 1 & 2) Apabila sumber bunyi dan pendengar saling bergerak relatif, frekuensi yang didengar kedua belah pihak tidak sama. Hal ini dikarenakan Mila mendekati</p>								

No	Soal	Jawaban
	<p>sumber bunyi tersebut dan berlari kehalaman rumahnya meninggalkan Tika. Saat mobil ambulans melewati rumah mereka, maka Mila mendengar lebih keras suara sirine ambulans tersebut dibandingkan dengan Tika. Apakah yang menyebabkan hal tersebut bisa terjadi ?</p>	<p>sumber bunyi sedangkan Tika menjauhi sumber bunyi. Frekuensi meningkat apabila sumber bunyi tersebut bergerak mendekati pengamat, begitupula sebaliknya apabila sumber bunyi menjauhi pengamat maka frekuensi akan menurun.</p>
8	<p>Melakukan Evaluasi (Menganalisis Azas Doppler) Sebuah mobil polisi dengan sirine menyala yang berfrekuensi 940 Hz bergerak dengan kecepatan 90 km/jam mendekati seseorang yang sedang berdiri dipinggir jalan. Jika kecepatan suara di udara sebesar 340 m/s, hitunglah frekuensi bunyi sirine yang didengar oleh orang tersebut !</p>	<p>(Indikator 1) Diketahui bahwa $v_s = 90$ km/jam = 25 m/s. Karena sumber suara mendekati pendengar, maka $v_s (-)$. Kemudian pendengar dalam kondisi diam, maka $v_p = 0$. Dengan demikian rumus untuk mencari menggunakan :</p> $f_p = \left[\frac{v + v_p}{v - v_s} \right] f_s$ <p>(Indikator 2) Penyelesaian :</p> $f_p = \left[\frac{v + v_p}{v - v_s} \right] f_s$ $f_p = \frac{340+0}{340-25} \times 90$ $f_p = \frac{340}{315} \times 90$ $f_p = 1.014,6 \text{ Hz}$
9	<p>Merumuskan Masalah (Sifat-sifat Gelombang Bunyi) Saat berada disuatu ruangan yang tertutup lalu mengeluarkan suara , maka suara tersebut akan terdengar</p>	<p>(Indikator 1 & 2) Mengapa pada saat berada diruangan tertutup bisa terjadinya peristiwa gema atau gaung ?</p>

No	Soal	Jawaban
	<p>seperti gema atau gaung. Proses terjadinya peristiwa gema ini mengakibatkan suara asal tidak terdengar begitu jelas. Rumuskan permasalahan tersebut sesuai dengan pernyataan diatas !</p>	
10	<p>Memberikan Argumen (Interferensi Cahaya) Dalam kehidupan sehari-hari kita dapat melihat peristiwa yang berkaitan dengan gelombang cahaya. Salah satunya adalah warna-warni pada lapisan minyak diatas air. Kaitkan peristiwa tersebut dengan prinsip gelombang cahaya dan mengapa bisa lapisan minyak diatas air meliki bermacam warna ? Coba berikan argumen terkait pernyataan tersebut !</p>	<p>(Indikator 1 & 2) Hal ini dikarenakan terjadinya interferensi cahaya. Apabila kita melihat sebuah tetesan minyak diatas air, maka akan terlihat pantulan cahaya warna warni di lapisan luar. Karena tetesan minyak berbentuk cembung atau terkadang tidak beraturan, jarak antara permukaan minyak dan permukaan air tidak sama mengakibatkan gelombang cahaya yang dipantulkan memiliki arah pantul yang berbeda. Hal tersebut yang menyebabkan terjadinya interferensi gelombang. Interferensi gelombang ini akan menghasilkan cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda akan menghasilkan warna yang berbeda pula. Perbedaan warna inilah yang mengakibatkan timbulnya warna-warni di tetesan minyak tersebut.</p>
11	<p>Melakukan Deduksi (Fenomena Dawai dan Pipa Organa) Perhatikan Tabel dibawah ini!</p>	<p>(Indikator 1) Diketahui : $l_1 = l_2 = l_3 = 1 \text{ m}$ $M_1 = 2,5 \text{ g}$</p>

No	Soal	Jawaban												
	<table border="1" data-bbox="475 304 927 528"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>l(m)</th> <th>M(g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>0,20</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="475 589 927 1120">Tabel diatas merupakan tabel hasil percobaan praktikum yang dilakukan oleh Mita materi gelombang bunyi dengan menggunakan senar. Apabila senar tersebut dipasangkan pada gitar dengan tegangan sebesar 15 N, maka senar yang manakah yang menghasilkan frekuensi paling tinggi ?</p>	No	l(m)	M(g)	1	1	2,5	2	1	4	3	1	0,20	<p data-bbox="1070 311 1241 383"> $M_2 = 4 \text{ g}$ $M_3 = 0,20 \text{ g}$ </p> <p data-bbox="956 434 1334 551">Ditanya : Frekuensi tertinggi apabila F = 15 N</p> <p data-bbox="956 600 1145 636">Penyelesaian :</p> $f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ <p data-bbox="956 763 1347 925">Kita akan mencari nilai μ dari masing-masing senar terlebih dahulu sebelum mencari frekuensi.</p> $\mu = \frac{m}{l}$ $\mu_1 = 2,5$ $\mu_2 = 4$ $\mu_3 = 0,20$ <p data-bbox="956 1193 1246 1229">Maka diperoleh hasil :</p> $f_1 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{15}{2,5}}$ $f_1 = \frac{1}{2} \sqrt{6}$ $f_1 = 1,22 \text{ Hz}$ $f_2 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{15}{4}}$ $f_2 = \frac{1}{2} \sqrt{3,75}$ $f_2 = 0,97 \text{ Hz}$ $f_3 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{15}{0,20}}$ $f_3 = \frac{1}{2} \sqrt{75}$
No	l(m)	M(g)												
1	1	2,5												
2	1	4												
3	1	0,20												

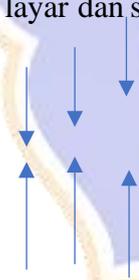
No	Soal	Jawaban																														
		$f_3 = 4,35 \text{ Hz}$ <p>(Indikator 2) Frekuensi tertinggi didapat pada senar ketiga yaitu 4,35 Hz. Dapat disimpulkan semakin kecil nilai ϕ senar, maka semakin besar frekuensi yang dihasilkan oleh senar tersebut.</p>																														
12	<p>Melakukan Induksi (Menganalisis Cepat Rambat Gelombang Bunyi) Perhatikan Tabel di bawah ini!</p> <table border="1" data-bbox="475 898 938 1234"> <thead> <tr> <th>Nama Zat</th> <th>Massa Jenis</th> <th>Cepat Rambat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kuningan</td> <td>8.400</td> <td>0,0109</td> </tr> <tr> <td>Besi</td> <td>7.900</td> <td>0.0112</td> </tr> <tr> <td>Aluminium</td> <td>2.700</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Kayu</td> <td>300</td> <td>0,05</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabel percobaan diatas terjadi pada Modulus Young (E). Dari percobaan tersebut apakah dapat dibuktikan bahwa cepat rambat gelombang bunyi pada zat padat dipengaruhi oleh massa jenis suatu benda padat dengan ceapat rambat bunyinya ?</p>	Nama Zat	Massa Jenis	Cepat Rambat	Kuningan	8.400	0,0109	Besi	7.900	0.0112	Aluminium	2.700	0,02	Kayu	300	0,05	<p>(Indikator 1 & 2)</p> <table border="1" data-bbox="975 808 1353 1361"> <thead> <tr> <th>Nama Zat</th> <th>Massa Jenis</th> <th>Cepat Rambat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kuningan</td> <td>8.400</td> <td>0,0109</td> </tr> <tr> <td>Besi</td> <td>7.900</td> <td>0.0112</td> </tr> <tr> <td>Aluminium</td> <td>2.700</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Kayu</td> <td>300</td> <td>0,05</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jawab : Dari hasil percobaan tersebut, dapat dibuktikan bahwa massa jenis suatu zat mempengaruhi cepat rambat bunyi. Apabila massa jenis zat kecil maka cepat rambat bunyinya semakin besar. Sebaliknya, apabila massa jenis zat besar maka cepat rambat bunyinya akan semakin kecil. Senada dengan konsep cepat rambat gelombang yang menyatakan bunyi berbanding terbalik dengan akar massa jenisnya.</p>	Nama Zat	Massa Jenis	Cepat Rambat	Kuningan	8.400	0,0109	Besi	7.900	0.0112	Aluminium	2.700	0,02	Kayu	300	0,05
Nama Zat	Massa Jenis	Cepat Rambat																														
Kuningan	8.400	0,0109																														
Besi	7.900	0.0112																														
Aluminium	2.700	0,02																														
Kayu	300	0,05																														
Nama Zat	Massa Jenis	Cepat Rambat																														
Kuningan	8.400	0,0109																														
Besi	7.900	0.0112																														
Aluminium	2.700	0,02																														
Kayu	300	0,05																														

No	Soal	Jawaban
13	<p>Memberikan Deduksi (Spektrum Gelombang Elektromagnetik) Perhatikan gambar dibawah ini!</p> <p>a) Sinar dari Matahari</p>  <p>b) Sinar dari Lampu</p>  <p>Berikan penjelasan anda apakah sinar matahari dan sinar lampu diatas merupakan cahaya polikromatik !</p>	<p>(Indikator 1) Sinar matahari dan sinar lampu merupakan cahaya polikromatik, polikromatik yang dimaksud adalah cahaya putih. Cahaya polikromatik adalah cahaya yang terdiri dari banyak warna dan panjang gelombang.</p> <p>(Indikator 2) Maka dapat disimpulkan bahwa sinar matahari dan sinar lampu merupakan cahaya polikromatik (cahaya putih) , dimana cahaya tersebut terdiri dari banyak warna.</p>
14	<p>Memutuskan dan Melaksanakan (Polarisasi Cahaya) Polarisasi adalah peristiwa perubahan arah getar gelombang cahaya yang acak menjadi satu arah getar. Gelombang yang dapat mengalami polarisasi hanyalah gelombang transversal yang mempunyai arah getaran tegak lurus dengan arah perambatannya. Jelaskan menurut anda apakah</p>	<p>(Indikator 1) Sebuah cahaya dapat mengalami polarisasi</p> <p>(Indikator 2) Sebagai gelombang transversal, cahaya dapat mengalami polarisasi. Polarisasi cahaya dapat disebabkan oleh empat cara , yaitu refleksi, absorpsi, pembiasan ganda dan hamburan.</p>

No	Soal	Jawaban
	<p>polarisasi dapat terjadi pada gelombang cahaya ?</p>	
15	<p>Memberikan Evaluasi (Difraksi Cahaya) Seberkas cahaya lewat celah sempit dan menghasilkan interferensi minimum orde kedua dengan sudut deviasi 30°. Apabila lebar celah $2,4 \times 10^{-4}$ cm, maka hitunglah panjang gelombang cahaya tersebut!</p>	<p>(Indikator 1) Penyelesaian : Panjang gelombang cahaya dapat dihitung dengan rumus : $d \sin \theta = m \lambda$</p> <p>(Indikator 2) Diketahui : $m = 2$ (orde dua) $\theta = 30^{\circ}$ $d = 2,4 \times 10^{-4}$ cm = $2,4 \cdot 10^{-6}$ m</p> <p>Ditanya : panjang gelombang cahaya (λ) ?</p> <p>Jawab : $d \sin \theta = m \lambda$ $2,4 \cdot 10^{-6} \sin 30^{\circ} = 2 \cdot \lambda$ $2,4 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{2} = 2 \cdot \lambda$ $\lambda = 0,6 \cdot 10^{-6} = \frac{0,6 \cdot 10^{-6}}{10^{-10}}$ $\lambda = 6.000 \text{ \AA}$</p>
16	<p>Memberikan Argumen (Sifat-sifat Gelombang Bunyi) Dialam semesta sangat banyak terjadi fenomena-fenomena, salah satunya yaitu terjadi diluar angkasa seperti ledakan yang sangat besar yang diakibatkan dari tabrakan antara meteor. Apabila anda sebagai sorang pengamat dan anda berada diluar angkasa, anda tidak akan mendengar ledakan dari</p>	<p>(Indikator 1) Peristiwa tersebut terjadi dikarenakan tanpa adanya medium perantara (ruang hampa) maka gelombang bunyi tidak dapat merambat.</p> <p>(Indikator 2) Karena tidak ada medium yang merambat maka, ledakan yang terjadi diluar angkasa tidak terdengar oleh pengamat. Hal ini berbeda apabila pengamat berada di bumi. Bumi</p>

No	Soal	Jawaban
	<p>peristiwa tersebut. Mengapa hal tersebut bisa terjadi?</p>	<p>memiliki medium perantara berupa udara sehingga bunyi ledakan tersebut bisa terdengar.</p>
17	<p>Melakukan Evaluasi (Menelaah Proses Interferensi)</p> <p>Seberkas cahaya monokromatis dijatuhkan pada dua celah sempit vertikal berdekatan dengan jarak d 0,3 mm. Pola interferensi yang terjadi ditangkap pada jarak 20 cm dari celah. Diketahui pada jarak antara garis gelap pertama disebelah kiri ke garis gelap pertama disebelah kanan adalah 0,22 mm. Hitunglah panjang gelombang bekas cahaya!</p>	<p>(Indikator 1) Penyelesaian : lokasi pita terang ke m dapat dicari dengan rumus</p> $m\lambda = \frac{dP_m}{l}$ $P_m = \frac{m\lambda l}{d}$ <p>Panjang gelombang cahaya yang berinterferensi dapat dicari dengan rumus</p> $\lambda = \frac{d\Delta p}{l}$ <p>(Indikator 2) Diketahui : $d = 0,3 \text{ mm} = 3 \times 10^{-4} \text{ m}$ $l = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$ $\Delta p = 0,22 \text{ mm} = 2,2 \times 10^{-4} \text{ m}$</p> <p>Ditanya : $\lambda = ?$</p> <p>Jawaban :</p> $\lambda = \frac{d\Delta p}{l}$ $\lambda = \frac{3 \times 10^{-4} \cdot 2,2 \times 10^{-4}}{0,2}$ $\lambda = \frac{6,6 \times 10^{-8}}{0,2}$ $\lambda = 33 \times 10^{-8} \text{ m}$
18	<p>Memberikan Evaluasi (Polarisasi)</p> <p>Seberkas sinar di dalam air masuk ke dalam gelas sehingga terjadilah</p>	<p>(Indikator 1) Agar sinar pantul dapat terpolarisasi maka sinar harus datang dengan sudut polarisasi</p>

No	Soal	Jawaban
	<p>sinar yang terpolarisasi. Apabila indeks bias gelas 1,5 dan indeks bias air adalah 1,33, maka hitung sudut datang sinar tersebut!</p>	<p>yang dapat dicari dengan rumus Brewster.</p> <p>(Indikator 2) Diketahui : Sinar datang dari air ke gelas, maka :</p> $n_1 = n_{air} = 1,33$ $n_2 = n_{gelas} = 1,5$ <p>Ditanya : Sudut datang dan sudut bias ?</p> <p>Penyelesaian :</p> $\tan i_p = \frac{n_2}{n_1}$ $\tan i_p = \frac{1,5}{1,33}$ $i_p = 48,44^\circ$ <p>Sedangkan sudut bias dapat dihitung dengan rumus $r = 90 - i_p$ Atau bisa juga dengan rumus shellius :</p> $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$ $\sin r = \frac{\sin i}{\frac{n_2}{n_1}}$ $\sin r = \frac{\sin 48,44^\circ}{\frac{1,5}{1,33}}$ $r = 41,56^\circ$
19	<p>Memutuskan dan Melaksanakan (Cepat Rambat Gelombang Bunyi) Apabila anda menyalakan kembang api, maka akan terjadinya ledakan yang cukup keras diudara.</p>	<p>(Indikator 1) Yang terlihat lebih dahulu adalah sinar dari kembang api.</p> <p>(Indikator 2)</p>

No	Soal	Jawaban
	<p>Saat peristiwa tersebut terjadi, menurut anda manakah yang terjadi terlebih dahulu, antara sinar dari kembang api atau munculnya bunyi ledakan , jelaskan mengapa bisa demikian!</p>	<p>Sinar kembang api merupakan gelombang cahaya yang memiliki cepat rambat 3×10^8 m/s, sedangkan bunyi dari ledakan kembang api merupakan gelombang bunyi yang memiliki cepat rambat 340 m/s. Dari hal tersebut dapat dinyatakan bahwa sinar dari kembang api akan terlebih dahulu muncul dibandingkan dengan suara ledakan kembang api.</p>
20	<p>Memutuskan dan Melaksanakan (Difraksi)</p> <p>Pada materi difraksi cahaya, Suta dan teman-temannya melakukan suatu percobaan. Guru fisika telah menyiapkan bahan-bahan yang akan digunakan seperti : karton, layar dan sumber cahaya.</p>  <p>A B C</p> <p>Kemudian guru meminta Suta dan teman-temannya membuat celah pada karton agar bisa mengamati terjadinya proses difraksi cahaya. Yang manakah dari ketiga pilihan lebar celah diatas (A, B atau C) yang dapat digunakan pada saat percobaan ?</p>	<p>(Indikator 1) Pemilihan celah A merupakan solusi alternatif agar Suta dan teman-temannya dapat mengamati proses terjadinya difraksi cahaya.</p> <p>(Indikator 2) Hal ini dikarenakan apabila memilih celah A maka proses difraksi cahaya dapat diamati karena cahaya melewati celah yang sempit.</p>

Lampiran 1.4 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Berpikir Kritis

KISI-KISI TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Kediri Tabanan

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/II

Pokok Bahasan : Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya

Alokasi Waktu : 90 menit

Jumlah Soal : 15 Butir

KI 3	Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknolog, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradabanterkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KD	3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi
	4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi

Kisi-kisi Keterampilan Berpikir Kritis

No	Sub Materi	Indikator	Dimensi Keterampilan Berpikir Kritis						Jumlah Soal
			D1	D2	D3	D4	D5	D6	
1	Gelombang Bunyi	Mengana lisis karakteristik gelombang bunyi	9	16					2
		Menganalisis cepat rambat gelombang bunyi				12		19	2
		Menganalisis Aza s Doppler		7			8		2
		Mengana lisis fenomena da wa idan pipa organa	2		11				2
		Mengana lis intensita s dan taraf intensita s bunyi			5			3	2
		Menganalisis spektrum cahaya			13	1			2
		Menelaah proses difraksi						20	1
		Menelaah proses interferensi					17		1
		Menggambarkan proses polarisasi					18		1
Jumlah Butir			2	2	3	2	3	3	15 butir

Keterangan :

- D1 : Merumuskan masalah
- D2 : Memberikan argument
- D3 : Melakukan deduksi
- D4 : Melakukan induksi
- D5 : Melakukan evaluasi
- D6 : Melakukan dan melaksanakan

Lampiran 1.5 Tes Kemampuan Berpikir Kritis

TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/ Semester : XI/2 (Genap)

Materi Pokok : Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya

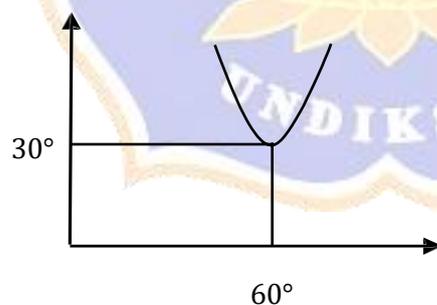
Waktu : 120 menit

Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Tuliskan identitas anda pada lembar jawaban secara lengkap dan jelas.
 2. Perhatikan seluruh soal, jika terdapat soal yang kurang jelas silahkan ditanyakan pada pengawas ruangan.
 3. Kerjakan soal yang dianggap mudah terlebih dahulu.
 4. Kerjakan soal secara mandiri.
 5. Waktu pengerjaan soal 2 x 60 menit.
-

Kerjakan soal berikut dengan jawaban yang tepat dan benar!

1. Perhatikan gambar dibawah ini !



Grafik diatas merupakan grafik pembiasan pada prisma yang menyatakan sudut deviasi (D) terhadap sudut datang (i). Berapakah besar sudut pembiasan prisma berdasarkan grafik diatas ?

2. "Salah satu contoh penerapan pipa oragana adalah seruling. Ketika dimainkan bunyi yang dihasilkan dari alat musik seruling tersebut berbeda

setiap lubang yang ditiup.” Rumuskan permasalahan yang mungkin terjadi berdasarkan pernyataan tersebut!

3. Pada hari Senin, Ayah menuju ke Kantor dengan mengendarai sebuah mobil. Ketika diperjalanan Ayah berpapasan dengan temannya Pak Robi dan mereka berdua saling menyapa dengan membunyikan klakson mobil. Bagaimanakah suara klakson yang di dengar oleh Ayah dan Pak Robi, apakah tidak terdengar atau terdengar lebih jelas ? Mengapa bisa demikian ?
4. Perhatikan Tabel dibawah ini!

Sumber Bunyi	Taraf Intensitas
Suara anjing menggonggong	60 dB
Suara sirine ambulans	80 dB
Suara petir	140 dB

Sebuah mesin mobil menghasilkan taraf intensitas bunyi sebesar $TI = 40 \text{ dB}$ ($I_0 = 10^{-12} \text{ watt.m}^2$). Agar menghasilkan taraf intensitas yang sama (setara) dengan suara sirine ambulans maka jumlah mesin mobil diperlukan sebanyak ?

5. Mila dan Tika sedang berada di dalam rumah, kemudian mereka berdua mendengar suara sirine ambulans. Mila menghampiri sumber bunyi tersebut dan berlari kehalaman rumahnya meninggalkan Tika. Saat mobil ambulans melewati rumah mereka, maka Mila mendengar lebih keras suara sirine ambulans tersebut dibandingkan dengan Tika. Apakah yang menyebabkan hal tersebut bisa terjadi ?
6. Sebuah mobil polisi dengan sirine menyala yang berfrekuensi 940 Hz bergerak dengan kecepatan 90 km/jam mendekati seseorang yang sedang berdiri dipinggir jalan. Jika kecepatan suara di udara sebesar 340 m/s, hitunglah frekuensi bunyi sirine yang didengar oleh orang tersebut !
7. Saat berada disuatu ruangan yang tertutup lalu mengeluarkan suara , maka suara tersebut akan terdengar seperti gema atau gaung. Proses terjadinya peristiwa gema ini mengakibatkan suara asal tidak terdengar begitu jelas. Rumuskan permasalahan tersebut sesuai dengan pernyataan diatas !

8. Perhatikan Tabel dibawah ini!

No	l(m)	M(g)
1	1	2,5
2	1	4
3	1	0,20

Tabel diatas merupakan tabel hasil percobaan praktikum yang dilakukan oleh Mita materi gelombang bunyi dengan menggunakan senar. Apabila senar tersebut dipasangkan pada gitar dengan tegangan sebesar 15 N, maka senar yang manakah yang menghasilkan frekuensi paling tinggi ?

9. Perhatikan Tabel di bawah ini!

Nama Zat	Massa Jenis	Cepat Rambat
Kuningan	8.400	0,0109
Besi	7.900	0.0112
Aluminium	2.700	0,02
Kayu	300	0,05

Tabel percobaan diatas terjadi pada Modulus Young (E). Dari percobaan tersebut apakah dapat dibuktikan bahwa cepat rambat gelombang bunyi pada zat padat dipengaruhi oleh massa jenis suatu benda padat dengan ceapat rambat bunyinya ?

10. Perhatikan gambar dibawah ini!

c) Sinar dari Matahari

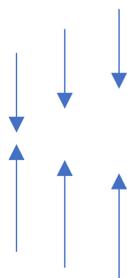


d) Sinar dari Lampu



Berikan penjelasan anda apakah sinar matahari dan sinar lampu diatas merupakan cahaya polikromatik !

11. Dialam semesta sangat banyak terjadi fenomena-fenomena, salah satunya yaitu terjadi diluar angkasa seperti ledakan yang sangat besar yang diakibatkan dari tabrakan antara meteor. Apabila anda sebagai sorang pengamat dan anda berada diluar angkasa, anda tidak akan mendengar ledakan dari peristiwa tersebut. Mengapa hal tersebut bisa terjadi?
12. Seberkas cahaya monokromatis dijatuhkan pada dua celah sempit vertikal berdekatan dengan jarak d 0,3 mm. Pola interferensi yang terjadi ditangkap pada jarak 20 cm dari celah. Diketahui pada jarak antara garis gelap pertama disebelah kiri ke garis gelap pertama disebelah kanan adalah 0,22 mm. Hitunglah panjang gelombang bekas cahaya!
13. Seberkas sinar di dalam air masuk ke dalam gelas sehingga terjadilah sinar yang terpolarisasi. Apabila indeks bias gelas 1,5 dan indeks bias air adalah 1,33, maka hitung sudut datang sinar tersebut!
14. Apabila anda menyalakan kembang api, maka akan terjadinya ledakan yang cukup keras diudara. Saat peristiwa tersebut terjadi, menurut anda manakah yang terjadi terlebih dahulu, antara sinar dari kembang api atau munculnya bunyi ledakan , jelaskan mengapa bisa demikian!
15. Pada materi difraksi cahaya, Suta dan teman-temannya melakukan suatu percobaan. Guru fisika telah menyiapkan bahan-bahan yang akan digunakan seperti : karton, layar dan sumber cahaya.



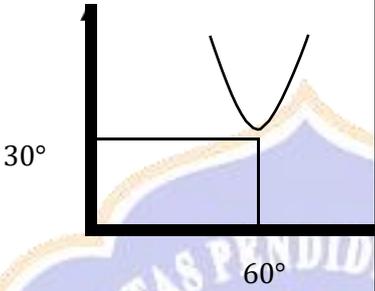
A B C

Kemudian guru meminta Suta dan teman-temannya membuat celah pada karton agar bisa mengamati terjadinya proses difraksi cahaya. Yang manakah dari ketiga pilihan lebar celah diatas (A, B atau C) yang dapat digunakan pada saat percobaan ?



Lampiran 1.6 Kunci Jawaban Tes Kemampuan Berpikir Kritis

KUNCI JAWABAN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

No	Soal	Jawaban
1	<p>Memberikan Induksi (Pemantulan dan Pembiasan)</p> <p>Perhatikan gambar dibawah ini !</p>  <p>Grafik diatas merupakan grafik pembiasan pada prisma yang menyatakan sudut deviasi (D) terhadap sudut datang (i). Berapakah besar sudut pembiasan prisma berdasarkan grafik diatas ?</p>	<p>(Indikator 1 & 2) Diketahui : $D = 30^0$ $i = 60^0$</p> <p>Ditanya : Sudut pembias prisma (β) ?</p> <p>Penyelesaian : $D = 2i - \beta$ $30 = 2(60) - \beta$ $30 - 120 = -\beta$ $-90 = -\beta$ $90 = \beta$</p> <p>Maka diperoleh sudut pembias prisma adalah 90^0</p>
2	<p>Merumuskan Masalah (Fenomena gelombang bunyi pada pipa organa)</p> <p>“Salah satu contoh penerapan pipa oragana adalah seruling. Ketika dimainkan bunyi yang dihasilkan dari alat musik seruling tersebut berbeda setiap lubang yang ditiup.” Rumuskan permasalahan yang mungkin</p>	<p>(Indikator 1 & 2) Apakah yang menyebabkan alat musik seruling tersebut menghasilkan nada yang berbeda-beda ?</p>

No	Soal	Jawaban								
	<p>terjadi berdasarkan pernyataan tersebut!</p>									
3	<p>Memutuskan dan Melaksanakan (Intensitas dan Taraf Intensitas Bunyi)</p> <p>Pada hari Senin, Ayah menuju ke Kantor dengan mengendarai sebuah mobil. Ketika diperjalanan Ayah berpapasan dengan temannya Pak Robi dan mereka berdua saling menyapa dengan membunyikan klakson mobil. Bagaimanakah suara klakson yang di dengar oleh Ayah dan Pak Robi, apakah tidak terdengar atau terdengar lebih jelas ? Mengapa bisa demikian ?</p>	<p>(Indikator 1) Suara klakson terdengar lebih keras.</p> <p>(Indikator 2) Yang menyebabkan suara klakson terdengar lebih keras dikarenakan saat sumber dan pendengar itu bergerak berdekatan atau berada pada jarak yang paling dekat maka, gelombang yang sampai pada pendengar semakin rapat sehingga frekuensi yang dihasilkan semakin besar.</p>								
4	<p>Memberikan Deduksi (Tarf Intensitas Bunyi) Phatikan Tabel dibawah ini!</p> <table border="1" data-bbox="475 1496 882 1888"> <thead> <tr> <th>Sumber Bunyi</th> <th>Tarf Intensitas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Suara anjing menggonggong</td> <td>60 dB</td> </tr> <tr> <td>Suara sirine ambulans</td> <td>80 dB</td> </tr> <tr> <td>Suara petir</td> <td>140 dB</td> </tr> </tbody> </table>	Sumber Bunyi	Tarf Intensitas	Suara anjing menggonggong	60 dB	Suara sirine ambulans	80 dB	Suara petir	140 dB	<p>(Indikator 1) Diketahui : Tarf intensitas mesin mobil, $TI_1 = 40 \text{ dB}$</p> <p>Tarf intensitas n mesin $TI_2 = 80 \text{ dB}$</p> <p>Ditanya : jumlah mesin mobil yang diperlukan ?</p> <p>Penyelesaian : Jumlah mesin mobil yang diperlukan :</p>
Sumber Bunyi	Tarf Intensitas									
Suara anjing menggonggong	60 dB									
Suara sirine ambulans	80 dB									
Suara petir	140 dB									

No	Soal	Jawaban
	<p>Sebuah mesin mobil menghasilkan taraf intensitas bunyi sebesar $TI = 40 \text{ dB}$ ($I_0 = 10^{-12} \text{ watt.m}^2$). Agar menghasilkan taraf intensitas yang sama (setara) dengan suara sirine ambulans maka jumlah mesin mobil diperlukan sebanyak ?</p>	$TI_2 = TI_1 + 10 \log n$ $80 \text{ dB} = 40 \text{ dB} + 10 \log n$ $10 \log n = 40 \text{ dB}$ $\log n = 4$ $n = 10.4 = 10000$ <p>(Indikator 2) Jumlah mesin yang diperlukan agar taraf intensitasnya setara dengan suara sirine ambulans adalah 10000 mesin.</p>
5	<p>Memberikan Argumen (Menganalisis Azas Doppler) Mila dan Tika sedang berada di dalam rumah, kemudian mereka berdua mendengar suara sirine ambulans. Mila menghampiri sumber bunyi tersebut dan berlari ke halaman rumahnya meninggalkan Tika. Saat mobil ambulans melewati rumah mereka, maka Mila mendengar lebih keras suara sirine ambulans tersebut dibandingkan dengan Tika. Apakah yang menyebabkan hal tersebut bisa terjadi ?</p>	<p>(Indikator 1 & 2) Apabila sumber bunyi dan pendengar saling bergerak relatif, frekuensi yang didengar kedua belah pihak tidak sama. Hal ini dikarenakan Mila mendekati sumber bunyi sedangkan Tika menjauhi sumber bunyi. Frekuensi meningkat apabila sumber bunyi tersebut bergerak mendekati pengamat, begitupula sebaliknya apabila sumber bunyi menjauhi pengamat maka frekuensi akan menurun.</p>
6	<p>Melakukan Evaluasi (Menganalisis Azas Doppler) Sebuah mobil polisi dengan sirine menyala yang berfrekuensi 940 Hz bergerak dengan kecepatan 90 km/jam</p>	<p>(Indikator 1) Diketahui bahwa $v_s = 90 \text{ km/jam} = 25 \text{ m/s}$. Karena sumber suara mendekati pendengar, maka $v_s (-)$. Kemudian pendengar dalam kondisi diam, maka $v_p = 0$</p>

No	Soal	Jawaban												
	<p>mendekati seseorang yang sedang berdiri dipinggir jalan. Jika kecepatan suara di udara sebesar 340 m/s, hitunglah frekuensi bunyi sirine yang didengar oleh orang tersebut !</p>	<p>Dengan demikian rumus untuk mencari menggunakan :</p> $f_p = \left[\frac{v + v_p}{v - v_s} \right] f_s$ <p>(Indikator 2) Penyelesaian :</p> $f_p = \left[\frac{v + v_p}{v - v_s} \right] f_s$ $f_p = \frac{340+0}{340-25} \times 90$ $f_p = \frac{340}{315} \times 90$ $f_p = 1.014,6 \text{ Hz}$												
7	<p>Merumuskan Masalah (Sifat-sifat Gelombang Bunyi) Saat berada disuatu ruangan yang tertutup lalu mengeluarkan suara , maka suara tersebut akan terdengar seperti gema atau gaung. Proses terjadinya peristiwa gema ini mengakibatkan suara asal tidak terdengar begitu jelas. Rumuskan permasalahan tersebut sesuai dengan pernyataan diatas !</p>	<p>(Indikator 1 & 2) Mengapa pada saat berada diruangan tertutup bisa terjadinya peristiwa gema atau gaung ?</p>												
8	<p>Melakukan Deduksi (Fenomena Dawai dan Pipa Organa) Perhatikan Tabel dibawah ini!</p> <table border="1" data-bbox="475 1733 882 1957"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>l(m)</th> <th>M(g)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>0,20</td> </tr> </tbody> </table>	No	l(m)	M(g)	1	1	2,5	2	1	4	3	1	0,20	<p>(Indikator 1) Diketahui :</p> $l_1 = l_2 = l_3 = 1 \text{ m}$ $M_1 = 2,5 \text{ g}$ $M_2 = 4 \text{ g}$ $M_3 = 0,20 \text{ g}$ <p>Ditanya :</p>
No	l(m)	M(g)												
1	1	2,5												
2	1	4												
3	1	0,20												

No	Soal	Jawaban
	<p>Tabel diatas merupakan tabel hasil percobaan praktikum yang dilakukan oleh Mita materi gelombang bunyi dengan menggunakan senar. Apabila senar tersebut dipasangkan pada gitar dengan tegangan sebesar 15 N, maka senar yang manakah yang menghasilkan frekuensi paling tinggi ?</p>	<p>Frekuensi tertinggi apabila $F = 15$ N</p> <p>Penyelesaian :</p> $f = \frac{1}{2t} \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ <p>Kita akan mencari nilai μ dari masing-masing senar terlebih dahulu sebelum mencari frekuensi.</p> $\mu = \frac{m}{l}$ $\mu_1 = 2,5$ $\mu_2 = 4$ $\mu_3 = 0,20$ <p>Maka diperoleh hasil :</p> $f_1 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{15}{2,5}}$ $f_1 = \frac{1}{2} \sqrt{6}$ $f_1 = 1,22 \text{ Hz}$ $f_2 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{15}{4}}$ $f_2 = \frac{1}{2} \sqrt{3,75}$ $f_2 = 0,97 \text{ Hz}$ $f_3 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{15}{0,20}}$ $f_3 = \frac{1}{2} \sqrt{75}$ $f_3 = 4,35 \text{ Hz}$

No	Soal	Jawaban																														
		<p>(Indikator 2) Frekuensi tertinggi didapat pada senar ketiga yaitu 4,35 Hz. Dapat disimpulkan semakin kecil nilai ϕ senar, maka semakin besar frekuensi yang dihasilkan oleh senar tersebut.</p>																														
<p>9</p>	<p>Melakukan Induksi (Menganalisis Cepat Rambat Gelombang Bunyi) Perhatikan Tabel di bawah ini!</p> <table border="1" data-bbox="475 772 882 1220"> <thead> <tr> <th>Nama Zat</th> <th>Massa Jenis</th> <th>Cepat Rambat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kuningan</td> <td>8.400</td> <td>0,0109</td> </tr> <tr> <td>Besi</td> <td>7.900</td> <td>0.0112</td> </tr> <tr> <td>Aluminium</td> <td>2.700</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Kayu</td> <td>300</td> <td>0,05</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tabel percobaan diatas terjadi pada Modulus Young (E). Dari percobaan tersebut apakah dapat dibuktikan bahwa cepat rambat gelombang bunyi pada zat padat dipengaruhi oleh massa jenis suatu benda padat dengan ceapat rambat bunyinya ?</p>	Nama Zat	Massa Jenis	Cepat Rambat	Kuningan	8.400	0,0109	Besi	7.900	0.0112	Aluminium	2.700	0,02	Kayu	300	0,05	<p>(Indikator 1 & 2)</p> <table border="1" data-bbox="1010 683 1353 1294"> <thead> <tr> <th>Nama Zat</th> <th>Massa Jenis</th> <th>Cepat Rambat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kuningan</td> <td>8.400</td> <td>0,0109</td> </tr> <tr> <td>Besi</td> <td>7.900</td> <td>0.0112</td> </tr> <tr> <td>Aluminium</td> <td>2.700</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Kayu</td> <td>300</td> <td>0,05</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jawab : Dari hasil percobaan tersebut, dapat dibuktikan bahwa massa jenis suatu zat mempengaruhi cepat rambat bunyi. Apabila massa jenis zat kecil maka cepat rambat bunyinya semakin besar. Sebaliknya, apabila massa jenis zat besar maka cepat rambat bunyinya akan semakin kecil. Senada dengan konsep cepat rambat gelombang yang menyatakan bunyi berbanding terbalik dengan akar massa jenisnya.</p>	Nama Zat	Massa Jenis	Cepat Rambat	Kuningan	8.400	0,0109	Besi	7.900	0.0112	Aluminium	2.700	0,02	Kayu	300	0,05
Nama Zat	Massa Jenis	Cepat Rambat																														
Kuningan	8.400	0,0109																														
Besi	7.900	0.0112																														
Aluminium	2.700	0,02																														
Kayu	300	0,05																														
Nama Zat	Massa Jenis	Cepat Rambat																														
Kuningan	8.400	0,0109																														
Besi	7.900	0.0112																														
Aluminium	2.700	0,02																														
Kayu	300	0,05																														
<p>10</p>	<p>Memberikan Deduksi (Spektrum Gelombang Elektromagnetik)</p>	<p>(Indikator 1)</p>																														

No	Soal	Jawaban
	<p>Perhatikan gambar dibawah ini!</p> <p>c) Sinar dari Matahari</p>  <p>d) Sinar dari Lampu</p>  <p>Berikan penjelasan anda apakah sinar matahari dan sinar lampu diatas merupakan cahaya polikromatik !</p>	<p>Sinar matahari dan sinar lampu merupakan cahaya polikromatik, polikromatik yang dimaksud adalah cahaya putih. Cahaya polikromatik adalah cahaya yang terdiri dari banyak warna dan panjang gelombang.</p> <p>(Indikator 2) Maka dapat disimpulkan bahwa sinar matahari dan sinar lampu merupakan cahaya polikromatik (cahaya putih) , dimana cahaya tersebut terdiri dari banyak warna.</p>
11	<p>Memberikan Argumen (Sifat-sifat Gelombang Bunyi) Dialam semesta sangat banyak terjadi fenomena-fenomena, salah satunya yaitu terjadi diluar angkasa seperti ledakan yang sangat besar yang diakibatkan dari tabrakan antara meteor. Apabila anda sebagai sorang pengamat dan anda berada diluar angkasa, anda</p>	<p>(Indikator 1) Peristiwa tersebut terjadi dikarenakan tanpa adanya medium perantara (ruang hampa) maka gelombang bunyi tidak dapat merambat.</p> <p>(Indikator 2) Karena tidak ada medium yang merambat maka, ledakan yang terjadi diluar angkasa tidak terdengar oleh pengamat. Hal ini berbeda apabila pengamat berada di bumi. Bumi memiliki medium</p>

No	Soal	Jawaban
	<p>tidak akan mendengar ledakan dari peristiwa tersebut. Mengapa hal tersebut bisa terjadi?</p>	<p>perantara berupa udara sehingga bunyi ledakan tersebut bisa terdengar.</p>
<p>1 2</p>	<p>Melakukan Evaluasi (Menelaah Proses Interferensi)</p> <p>Seberkas cahaya monokromatis dijatuhkan pada dua celah sempit vertikal berdekatan dengan jarak d 0,3 mm. Pola interferensi yang terjadi ditangkap pada jarak 20 cm dari celah. Diketahui pada jarak antara garis gelap pertama disebelah kiri ke garis gelap pertama disebelah kanan adalah 0,22 mm. Hitunglah panjang gelombang bekas cahaya!</p>	<p>(Indikator 1)</p> <p>Penyelesaian : lokasi pita terang ke m dapat dicari dengan rumus</p> $m\lambda = \frac{dP_m}{l}$ $P_m = \frac{m\lambda l}{d}$ <p>Panjang gelombang cahaya yang berinterferensi dapat dicari dengan rumus</p> $\lambda = \frac{d\Delta p}{l}$ <p>(Indikator 2)</p> <p>Diketahui :</p> <p>$d = 0,3 \text{ mm} = 3 \times 10^{-4} \text{ m}$</p> <p>$l = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$</p> <p>$\Delta p = 0,22 \text{ mm} = 2,2 \times 10^{-4} \text{ m}$</p> <p>Ditanya :</p> <p>$\lambda = ?$</p> <p>Jawaban :</p> $\lambda = \frac{d\Delta p}{l}$ $\lambda = \frac{3 \times 10^{-4} \cdot 2,2 \times 10^{-4}}{0,2}$ $\lambda = \frac{6,6 \times 10^{-8}}{0,2}$ <p>$\lambda = 33 \times 10^{-8} \text{ m}$</p>
<p>1 3</p>	<p>Memberikan Evaluasi (Polarisasi)</p> <p>Seberkas sinar di dalam air masuk ke dalam gelas sehingga</p>	<p>(Indikator 1)</p> <p>Agar sinar pantul dapat terpolarisasi maka sinar harus datang dengan sudut polarisasi</p>

No	Soal	Jawaban
	<p>terjadilah sinar yang terpolarisasi. Apabila indeks bias gelas 1,5 dan indeks bias air adalah 1,33, maka hitung sudut datang sinar tersebut!</p>	<p>yang dapat dicari dengan rumus Brewster.</p> <p>(Indikator 2) Diketahui : Sinar datang dari air ke gelas, maka :</p> $n_1 = n_{air} = 1,33$ $n_2 = n_{gelas} = 1,5$ <p>Ditanya : Sudut datang dan sudut bias ?</p> <p>Penyelesaian :</p> $\tan i_p = \frac{n_{12}}{n_2}$ $\tan i_p = \frac{1,33}{1,5}$ $\tan i_p = \frac{1,33}{1,5}$ $i_p = 48,44^\circ$ <p>Sedangkan sudut bias dapat dihitung dengan rumus $r = 90 - i_p$ Atau bisa juga dengan rumus shellius :</p> $\frac{\sin i}{\sin r} = n_{12}$ $\sin r = \frac{\sin i}{n_{12}}$ $\sin r = \frac{\sin 48,44^\circ}{1,33}$ $r = 41,56^\circ$
14	<p>Memutuskan dan Melaksanakan (Cepat Rambat Gelombang Bunyi) Apabila anda menyalakan kembang api, maka akan terjadinya ledakan yang cukup keras diudara. Saat peristiwa</p>	<p>(Indikator 1) Yang terlihat lebih dahulu adalah sinar dari kembang api.</p> <p>(Indikator 2) Sinar kembang api merupakan gelombang cahaya yang memiliki</p>

No	Soal	Jawaban
	<p>tersebut terjadi, menurut anda manakah yang terjadi terlebih dahulu, antara sinar dari kembang api atau munculnya bunyi ledakan , jelaskan mengapa bisa demikian!</p>	<p>cepat rambat 3×10^8 m/s, sedangkan bunyi dari ledakan kembang api merupakan gelombang bunyi yang memiliki cepat rambat 340 m/s. Dari hal tersebut dapat dinyatakan bahwa sinar dari kembang api akan terlebih dahulu muncul dibandingkan dengan suara ledakan kembang api.</p>



Lampiran 2.1 Data Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Kritis

HASIL TES XII MIPA 1

NO	NAMA	JAWABAN																				NILAI
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	AYU KOMANG AMANDA GUNAWAN	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	72
2	AYU RESTI MELINDA	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	65
3	DOMINICA IVONE DEVITA MAHESWARI	2	4	4	2	4	4	4	4	4	3	3	4	2	3	4	4	3	4	3	4	69
4	GDE PANDYATA PRATHAMA	4	3	3	2	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	64
5	I DEWA GEDE KRISHNA KANHAIYA CHINTAMANI	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	2	2	2	3	2	61
6	I GEDE JUNA DARMA PUTRA	3	3	3	3	2	2	3	3	3	4	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	59
7	I GEDE MADE WAHYU SETIAWAN	3	4	1	3	4	3	2	2	1	2	2	4	3	3	1	4	4	4	2	4	56
8	I GUSTI AYU MADE WINDA MAHARANI	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	57
9	I GUSTI BAGUS ANOM SURYADINATA	4	4	4	2	3	2	4	3	4	3	2	4	4	2	4	3	3	2	2	3	62
10	I GUSTI MADE WAWAN ADI PUTRA	3	3	3	2	3	1	3	3	3	2	3	4	3	4	3	3	3	2	3	3	57
11	I GUSTI NGURAH AGUNG KRISNA WIDIANTARA BAGUS PUTRA	3	4	4	2	3	2	4	4	4	3	4	3	3	3	4	2	2	2	4	2	62
12	I GUSTI NGURAH WAHYU KRISNA	3	3	3	2	3	2	2	3	3	4	3	2	3	4	3	2	2	2	3	2	54
13	I MADE EDO GRESTA SUTRISNA	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	53
14	I MADE GOVINDA DUTA PARAMAHAMSA	1	2	4	2	3	2	4	4	4	2	4	2	1	3	4	3	3	3	4	3	58
15	I MADE NARENDRA AISWARYA DARMA	2	2	2	1	4	1	2	1	2	2	2	4	2	3	3	3	3	3	2	3	47
16	I PUTU ANANDIKA WIRA PRATAMA	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	3	1	4	4	4	3	4	55
17	I PUTU ANDI WIRATAMA PUTRA	3	3	3	2	3	1	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	57
18	I PUTU IGHARCITA MATTANGWAN	2	3	3	2	3	2	3	3	3	1	3	3	2	3	1	3	3	3	3	3	52
19	I PUTU YOGA SATWIKA	3	4	4	2	4	2	4	3	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	4	3	65
20	KADEK ARYA DWI SASTRANI	4	3	3	2	2	2	3	3	3	4	3	2	4	3	1	3	3	3	3	3	57
21	KADEK AYU MELLY ANDARI	4	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	4	3	4	2	2	2	3	2	57

NO	NAMA	JAWABAN																				NILAI
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
22	KADEK AYU MIRAH ARIYANI	4	4	4	4	3	2	4	4	3	2	3	2	1	4	1	3	3	3	3	3	60
23	KADEK MAHATMA DWI MAHARANI	4	3	3	3	2	1	3	3	3	4	3	2	4	3	2	2	3	3	3	3	57
24	NI LUH IRMA DIYANTI	3	2	2	2	4	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	50
25	NI LUH MADE ANIK EVARIA	3	3	3	2	4	2	3	3	3	3	2	4	3	3	1	3	3	3	2	3	56
26	NI LUH MADE WIDYA ARINI PUTRI	2	3	3	2	2	2	3	3	1	2	1	2	2	4	4	2	2	2	2	2	46
27	NI MADE DWI YULIANI	3	4	4	2	3	2	4	4	2	2	2	3	3	4	4	2	2	2	2	2	56
28	NI MADE SHINDI PERAMESTIA DEWI	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	1	4	3	2	2	2	3	2	48
29	NI NYOMAN TRI KRISNAYANTI	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	4	2	2	2	3	2	49
30	NI PUTU AMANDA SALSABILA ARIYASA PUTRI	2	3	3	2	3	2	3	2	2	1	2	3	0	3	2	2	2	2	2	2	43
31	NI PUTU AMARA ANGELINA	2	2	2	1	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	47
32	NI PUTU AYU ANTARI	3	3	3	2	2	2	3	3	1	4	1	2	3	3	2	3	3	3	1	3	50
33	PANDE BAGUS PRAMUDYA ANANTA WIJAYA	4	3	3	2	2	1	3	3	1	4	1	2	4	3	3	2	2	2	2	2	49
34	PUTU PRIMA WAHYUTAMA SUTAYA	2	3	3	1	4	3	3	3	1	0	1	4	2	4	1	3	3	3	1	3	48
35	VANYA FARASHA	4	2	2	1	2	2	2	2	2	4	4	2	4	4	2	2	1	1	4	1	48



HASIL TES XII MIPA 2

NO	NAMA	JAWABAN																				NILAI
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	ARYA WIRAKUSUMA	1	1	2	2	2	2	2	2	4	2	4	2	1	3	3	2	2	0	4	2	43
2	BAGUS GEDE SUPUTRA YASA	1	2	2	2	4	2	2	2	2	4	2	4	1	3	3	2	2	2	2	2	46
3	DESAK PUTU RAKA PUTRI SIDAN SEGENING	2	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	44
4	GUSTI AGUNG SINTA DWICAHYANI	1	3	2	1	2	1	3	3	4	3	4	2	1	3	3	2	2	2	4	2	48
5	I GDE PUTU GIRINDRA WARDHANA	4	3	4	2	3	1	3	3	2	1	2	3	4	3	2	3	3	3	2	3	54
6	I GEDE DEHAN SASKARA	2	3	3	1	3	1	3	3	2	3	2	3	2	3	0	2	2	2	2	2	44
7	I GUSTI ARYA AGUNG ERRY BASMAJAYA	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	44
8	I GUSTI AYU PUTU ISTRI WAHYU SARI	3	3	3	3	3	1	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	54
9	I GUSTI GEDE ANOM WANDA WIDNYANA	2	2	3	1	4	2	2	2	1	2	1	4	2	3	2	2	2	2	1	2	42
10	I GUSTI NGURAH DIVA MAHOTTAMA SIDEMEN	3	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	2	1	4	2	3	3	3	4	3	52
11	I PUTU GEDE MAHARDIKA ADI PUTRA	3	2	2	2	3	2	2	2	2	4	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	47
12	IDA BAGUS KADE ADI PUTRA	3	3	3	3	3	2	3	3	2	1	2	3	3	3	1	3	3	3	2	3	52
13	KOMANG ADHI PRAMANA PUTRA	2	1	2	3	2	1	2	2	2	4	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	43
14	MADE ADIKKU CESSA PRADANA	3	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	0	4	4	4	2	4	53
15	MADE AYU SUARI DEWI	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	1	2	3	4	3	3	3	2	3	51
16	NIKADEK AYU DEWI ARI SUSANTI	3	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	1	3	3	1	3	3	3	2	3	45
17	NILUH AYU PUSPITA DEWI	3	3	2	2	3	2	3	3	2	1	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	50

NO	NAMA	JAWABAN																				NILAI
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
18	NILUH PUTU BIONA MUSTIKA PUTRI	2	1	1	2	3	2	1	2	2	3	2	1	2	3	3	3	3	3	2	3	44
19	NILUH PUTU DONA MAHAYANTI	2	3	3	2	3	2	3	3	2	4	2	3	2	3	1	2	2	2	2	2	48
20	NILUH PUTU KORI SAYANG TAMIARTA	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	54
21	NI MADE ITA KUSUMA PUTRI	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	4	1	2	2	2	2	2	50
22	NI MADE RINA PURNAMI	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	48
23	NI PUTU ADELIA DIAH SAWITRI	2	3	3	3	2	2	2	2	1	2	0	2	2	4	2	2	2	2	0	2	40
24	NI PUTU ADELIA PUTRI	2	2	3	1	4	2	2	2	1	0	1	4	2	4	2	3	4	4	1	4	48
25	NI PUTU MAWAR INDAH LESTARI	4	3	4	1	2	2	3	3	1	2	1	2	4	4	1	2	2	2	2	2	47
26	NI PUTU MITA KUSUMA PUTRI	0	2	3	1	4	2	2	2	2	3	2	3	0	3	3	2	2	2	2	2	42
27	NI PUTU SYANINDITA KANIA ISWARI Y	2	3	2	2	2	2	3	3	1	2	1	2	2	4	3	3	3	4	1	3	48
28	NI PUTU TIRTA DEWI	2	2	2	2	4	2	2	2	2	1	2	4	2	3	2	2	2	2	2	2	44
29	PUTU BANDHA SUANDANA PRATAMA	2	3	3	1	2	2	3	3	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	45
30	PUTU GITA MEILANIE	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	3	4	3	1	3	3	3	2	3	49
31	PUTU INTAN ANANDITA PUTRI	3	3	2	2	3	2	3	3	1	4	1	2	3	4	2	2	2	2	2	2	48
32	ROLANDO SAROELI GULO	2	3	3	1	3	2	3	3	1	4	1	3	2	3	1	3	3	3	1	3	48

HASIL TES XII MIPA 3

NO	NAMA	JAWABAN																				NILAI
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	ANANDA PANNADHIKA PUTRA	3	1	2	2	3	1	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	43
2	DEWA AYU MADE DHIRA PRADNYASARI	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	4	1	2	2	2	2	2	44
3	GDE HARIDHIYO GANISHADANA	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	1	4	4	4	3	4	54
4	GEK PUTU FANNY WIRAYANI	2	4	3	2	4	2	4	4	2	3	2	4	2	3	2	2	2	2	2	2	53
5	GUSTI MADE JEANANTA SUPUTRA	0	3	2	2	2	2	3	3	1	3	1	2	0	3	3	1	1	1	1	1	35
6	I GUSTI AYU PUTRI ASWIKAWATI	3	3	2	2	2	2	3	3	1	1	1	2	3	4	2	4	4	4	1	4	51
7	I GUSTI NGURAH RIZKY WICAKSANA	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	4	2	2	2	2	1	2	37
8	I GUSTI PUTU AGUNG RADITYA UTARA	1	1	3	1	3	2	2	2	2	2	2	3	1	3	1	2	2	2	2	2	39
9	I GUSTI PUTU AGUNG WAHYU SENTANA PUTRA	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	47
10	I GUSTI PUTU BAGUS KHRISNA WIRA YUDA	4	2	3	1	3	2	2	2	2	3	2	3	4	3	3	2	2	2	2	2	49
11	I MADE IBNU PRATIMBA	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	1	1	1	2	1	40
12	I MADE PUTRA SUARTA YANA WIJAYA	3	1	2	2	2	2	2	2	1	3	1	2	3	4	2	1	1	1	1	1	37
13	I PUTU KRISHNA MAHARDIKA	3	3	2	2	2	2	3	3	1	2	1	2	3	3	2	2	2	2	1	2	43
14	I PUTU MAHADWIPA HARYANA	1	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	1	3	3	3	3	3	2	3	47
15	KADEK DHEMAS BAGUS ANANDA SUPRIADI	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	3	1	4	4	4	2	4	50
16	KADEK INDAH WIDYANTHARI	2	2	2	2	3	2	2	2	2	4	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	45
17	LUH DIAH GALUH KESWARI	2	3	2	2	4	1	3	3	2	3	2	4	2	3	2	3	3	3	2	3	52
18	MUTIARA ANJELIKA	1	1	2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	1	2	2	3	3	3	2	3	44
19	NI KADEK DHEANANDA ASTINI	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	44

NO	NAMA	JAWABAN																				NILAI
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
20	NI KOMANG AYU SEVIA ANDINI	2	2	1	2	2	4	2	2	2	4	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	44
21	NILUH MADE DELLA ARIYANI	2	3	3	2	3	1	3	3	2	3	2	3	2	3	0	2	1	1	2	1	42
22	NILUH MADE NARISA PRADNYASARI	1	1	2	2	3	1	2	2	2	3	2	3	1	3	1	0	1	0	2	0	32
23	NILUH PUTU METRI BUDI LESTARI	4	1	1	1	3	2	1	1	2	3	2	3	4	3	3	2	2	2	2	2	44
24	NILUH PUTU WIDYA BAKTI CANTIYANI	2	2	1	2	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	1	0	0	0	2	0	34
25	NI MADE DEA SEPTIA WATI	4	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	2	4	4	1	2	2	2	1	2	42
26	NI PUTU DIAH SINTYA PRAMESTY	3	4	4	2	4	2	4	4	2	2	2	4	3	0	2	2	3	3	2	3	55
27	NI PUTU NADIA MAHARANI PUTRI	1	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	44
28	PANDE MADE MIRAH LESTARI	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	0	0	0	2	0	38
29	PUTU ANDHIKA YOGA PRATAMA	2	2	3	2	2	3	2	2	1	2	1	2	2	2	2	4	4	4	1	4	47
30	PUTU INTAN ASTARANI	2	1	2	2	4	4	2	2	2	2	2	4	2	0	3	1	1	1	2	1	40
31	PUTU RISTA RATNA SARI	1	2	2	1	0	2	2	2	2	2	2	0	1	3	2	2	2	2	2	2	34
32	PUTU TINADIA EKA SAPUTRA	3	2	1	2	0	2	2	2	2	2	2	1	3	3	2	2	2	2	2	2	39
33	PUTU YAFET DQ YUDISTIRA	2	1	1	2	0	2	1	1	2	1	2	0	2	0	2	3	3	3	2	3	33
34	SAGUNG ANGGUN ISTRI WULANTARI	2	2	1	2	0	2	2	2	0	4	1	1	2	0	2	1	1	0	1	0	26
35	WAHYU DWIGUNA	2	2	1	2	0	3	2	2	1	1	1	1	2	3	2	2	2	2	1	2	34

Lampiran 2.2 Analisis Indeks Daya Beda dan Tingkat Kesukaran Butir Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

1. KELAS ATAS (Ranking 1-28 teratas)

NO	NAMA	JAWABAN									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	AYU KOMANG AMANDA GUNAWAN	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4
2	DOMINICA IVONE DEVITA MAHESWARI	2	4	4	2	4	4	4	4	4	3
3	I PUTU YOGA SATWIKA	3	4	4	2	4	2	4	3	4	3
4	AYU RESTI MELINDA	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2
5	GDE PANDYATA PRATHAMA	4	3	3	2	4	3	3	3	3	4
6	I GUSTI NGURAH AGUNG KRISNA WIDIANTARA BAGUS PUTRA	3	4	4	2	3	2	4	4	4	3
7	I GUSTI BAGUS ANOM SURYADINATA	4	4	4	2	3	2	4	3	4	3
8	I DEWA GEDE KRISHNA KANHAIYA CHINTAMANI	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4
9	KADEK AYU MIRAH ARIYANI	4	4	4	4	3	2	4	4	3	2

NO	NAMA	JAWABAN									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	I GEDE JUNA DARMA PUTRA	3	3	3	3	2	2	3	3	3	4
11	I MADE GOVINDA DUTA PARAMAHAMSA	1	2	4	2	3	2	4	4	4	2
12	I PUTU ANDI WIRATAMA PUTRA	3	3	3	2	3	1	3	3	3	3
13	I GUSTI MADE WAWAN ADI PUTRA	3	3	3	2	3	1	3	3	3	2
14	KADEK MAHATMA DWI MAHARANI	4	3	3	3	2	1	3	3	3	4
15	KADEK AYU MELLY ANDARI	4	3	3	3	3	2	3	3	3	2
16	KADEK ARYA DWI SASTRANI	4	3	3	2	2	2	3	3	3	4
17	I GUSTI AYU MADE WINDA MAHARANI	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
18	NI MADE DWI YULIANI	3	4	4	2	3	2	4	4	2	2
19	NI LUH MADE ANIK EVARIA	3	3	3	2	4	2	3	3	3	3
20	I GEDE MADE WAHYU SETIAWAN	3	4	1	3	4	3	2	2	1	2

NO	NAMA	JAWABAN									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	NI PUTU DIAH SINTYA PRAMESTY	3	4	4	2	4	2	4	4	2	2
22	I PUTU ANANDIKA WIRA PRATAMA	2	3	3	3	2	2	3	2	3	2
23	I GDE PUTU GIRINDRA WARDHANA	4	3	4	2	3	1	3	3	2	1
24	NI LUH PUTU KORI SAYANG TAMIARTA	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3
25	I GUSTI AYU PUTU ISTRI WAHYU SARI	3	3	3	3	3	1	3	3	2	3
26	I GUSTI NGURAH WAHYU KRISNA	3	3	3	2	3	2	2	3	3	4
27	GDE HARIDHIYO GANISHADANA	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3
28	GEK PUTU FANNY WIRAYANI	2	4	3	2	4	2	4	4	2	3

NO	NAMA	JAWABAN										Jumlah
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	AYU KOMANG AMANDA GUNAWAN	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	72
2	DOMINICA IVONE DEVITA MAHESWARI	3	4	2	3	4	4	3	4	3	4	69
3	I PUTU YOGA SATWIKA	4	4	3	3	2	3	3	3	4	3	65
4	AYU RESTI MELINDA	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	65
5	GDE PANDYATA PRATHAMA	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	64
6	I GUSTI NGURAH AGUNG KRISNA WIDIANTARA BAGUS PUTRA	4	3	3	3	4	2	2	2	4	2	62
7	I GUSTI BAGUS ANOM SURYADINATA	2	4	4	2	4	3	3	2	2	3	62
8	I DEWA GEDE KRISHNA KANHAIYA CHINTAMANI	3	4	4	3	3	2	2	2	3	2	61
9	KADEK AYU MIRAH ARIYANI	3	2	1	4	1	3	3	3	3	3	60
10	I GEDE JUNA DARMA PUTRA	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	59

NO	NAMA	JAWABAN										Jumlah
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
11	I MADE GOVINDA DUTA PARAMAHAMSA	4	2	1	3	4	3	3	3	4	3	58
12	I PUTU ANDI WIRATAMA PUTRA	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	57
13	I GUSTI MADE WAWAN ADI PUTRA	3	4	3	4	3	3	3	2	3	3	57
14	KADEK MAHATMA DWI MAHARANI	3	2	4	3	2	2	3	3	3	3	57
15	KADEK AYU MELLY ANDARI	3	3	4	3	4	2	2	2	3	2	57
16	KADEK ARYA DWI SASTRANI	3	2	4	3	1	3	3	3	3	3	57
17	I GUSTI AYU MADE WINDA MAHARANI	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	57
18	NI MADE DWI YULIANI	2	3	3	4	4	2	2	2	2	2	56
19	NI LUH MADE ANIK EVARIA	2	4	3	3	1	3	3	3	2	3	56
20	I GEDE MADE WAHYU SETIAWAN	2	4	3	3	1	4	4	4	2	4	56

NO	NAMA	JAWABAN										Jumlah
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
21	NI PUTU DIAH SINTYA PRAMESTY	2	4	3	0	2	2	3	3	2	3	55
22	I PUTU ANANDIKA WIRA PRATAMA	3	2	2	3	1	4	4	4	3	4	55
23	I GDE PUTU GIRINDRA WARDHANA	2	3	4	3	2	3	3	3	2	3	54
24	NI LUH PUTU KORI SAYANG TAMIARTA	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	54
25	I GUSTI AYU PUTU ISTRI WAHYU SARI	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	54
26	I GUSTI NGURAH WAHYU KRISNA	3	2	3	4	3	2	2	2	3	2	54
27	GDE HARIDHIYO GANISHADANA	2	3	3	3	1	4	4	4	3	4	54
28	GEK PUTU FANNY WIRAYANI	2	4	2	3	2	2	2	2	2	2	53

2. KELAS BAWAH (Ranking 75-102 terbawah)

NO	NAMA	JAWABAN									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
75	NI KADEK DHEANANDA ASTINI	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3
76	NI LUH PUTU METRI BUDI LESTARI	4	1	1	1	3	2	1	1	2	3
77	NI LUH PUTU BIONA MUSTIKA PUTRI	2	1	1	2	3	2	1	2	2	3
78	NI KOMANG AYU SEVIA ANDINI	2	2	1	2	2	4	2	2	2	4
79	NI PUTU AMANDA SALSABILA ARIYASA PUTRI	2	3	3	2	3	2	3	2	2	1
80	ANANDA PANNADHIKA PUTRA	3	1	2	2	3	1	2	2	2	2
81	I PUTU KRISHNA MAHARDIKA	3	3	2	2	2	2	3	3	1	2
82	KOMANG ADHI PRAMANA PUTRA	2	1	2	3	2	1	2	2	2	4
83	ARYA WIRAKUSUMA	1	1	2	2	2	2	2	2	4	2
84	NI LUH MADE DELLA ARIYANI	2	3	3	2	3	1	3	3	2	3
85	NI PUTU MITA KUSUMA PUTRI	0	2	3	1	4	2	2	2	2	3

NO	NAMA	JAWABAN									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
86	I GUSTI GEDE ANOM WANDA WIDNYANA	2	2	3	1	4	2	2	2	1	2
87	NI MADE DEA SEPTIA WATI	4	2	3	2	2	2	2	2	1	1
88	I MADE IBNU PRATIMBA	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
89	NI PUTU ADELIA DIAH SAWITRI	2	3	3	3	2	2	2	2	1	2
90	PUTU INTAN ASTARANI	2	1	2	2	4	4	2	2	2	2
91	I GUSTI PUTU AGUNG RADITYA UTARA	1	1	3	1	3	2	2	2	2	2
92	PUTU TINADIA EKA SAPUTRA	3	2	1	2	0	2	2	2	2	2
93	PANDE MADE MIRAH LESTARI	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3
94	I GUSTI NGURAH RIZKY WICAKSANA	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2
95	I MADE PUTRA SUARTA YANA WIJAYA	3	1	2	2	2	2	2	2	1	3
96	GUSTI MADE JEANANTA SUPUTRA	0	3	2	2	2	2	3	3	1	3
97	PUTU RISTA RATNA SARI	1	2	2	1	0	2	2	2	2	2

NO	NAMA	JAWABAN									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
98	NI LUH PUTU WIDYA BAKTI CANTIYANI	2	2	1	2	3	2	2	2	2	3
99	WAHYU DWIGUNA	2	2	1	2	0	3	2	2	1	1
100	PUTU YAFET DQ YUDISTIRA	2	1	1	2	0	2	1	1	2	1
101	NI LUH MADE NARISA PRADNYASARI	1	1	2	2	3	1	2	2	2	3
102	SAGUNG ANGGUN ISTRI WULANTARI	2	2	1	2	0	2	2	2	0	4

NO	NAMA	JAWABAN										Jumlah
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
75	NI KADEK DHEANANDA ASTINI	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	44
76	NI LUH PUTU METRI BUDI LESTARI	2	3	4	3	3	2	2	2	2	2	44
77	NI LUH PUTU BIONA MUSTIKA PUTRI	2	1	2	3	3	3	3	3	2	3	44
78	NI KOMANG AYU SEVIA ANDINI	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	44

NO	NAMA	JAWABAN										Jumlah
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
79	NI PUTU AMANDA SALSABILA ARIYASA PUTRI	2	3	0	3	2	2	2	2	2	2	43
80	ANANDA PANNADHIKA PUTRA	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	43
81	I PUTU KRISHNA MAHARDIKA	1	2	3	3	2	2	2	2	1	2	43
82	KOMANG ADHI PRAMANA PUTRA	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	43
83	ARYA WIRAKUSUMA	4	2	1	3	3	2	2	0	4	2	43
84	NI LUH MADE DELLA ARIYANI	2	3	2	3	0	2	1	1	2	1	42
85	NI PUTU MITA KUSUMA PUTRI	2	3	0	3	3	2	2	2	2	2	42
86	I GUSTI GEDE ANOM WANDA WIDNYANA	1	4	2	3	2	2	2	2	1	2	42
87	NI MADE DEA SEPTIA WATI	1	2	4	4	1	2	2	2	1	2	42
88	I MADE IBNU PRATIMBA	2	3	2	3	3	1	1	1	2	1	40
89	NI PUTU ADELIA DIAH SAWITRI	0	2	2	4	2	2	2	2	0	2	40

NO	NAMA	JAWABAN										Jumlah
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
90	PUTU INTAN ASTARANI	2	4	2	0	3	1	1	1	2	1	40
91	I GUSTI PUTU AGUNG RADITYA UTARA	2	3	1	3	1	2	2	2	2	2	39
92	PUTU TINADIA EKA SAPUTRA	2	1	3	3	2	2	2	2	2	2	39
93	PANDE MADE MIRAH LESTARI	2	3	2	3	3	0	0	0	2	0	38
94	I GUSTI NGURAH RIZKY WICAKSANA	1	2	2	4	2	2	2	2	1	2	37
95	I MADE PUTRA SUARTA YANA WIJAYA	1	2	3	4	2	1	1	1	1	1	37
96	GUSTI MADE JEANANTA SUPUTRA	1	2	0	3	3	1	1	1	1	1	35
97	PUTU RISTA RATNA SARI	2	0	1	3	2	2	2	2	2	2	34
98	NI LUH PUTU WIDYA BAKTI CANTIYANI	2	3	2	3	1	0	0	0	2	0	34
99	WAHYU DWIGUNA	1	1	2	3	2	2	2	2	1	2	34
100	PUTU YAFET DQ YUDISTIRA	2	0	2	0	2	3	3	3	2	3	33

NO	NAMA	JAWABAN										Jumlah
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
101	NILUH MADE NARISA PRADNYASARI	2	3	1	3	1	0	1	0	2	0	32
102	SAGUNG ANGGUN ISTRI WULANTARI	1	1	2	0	2	1	1	0	1	0	26



	HASIL ANALISIS IDB DAN IKB PER BUTIR SOAL																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
IDB	0,28	0,37	0,31	0,13	0,23	0,01	0,30	0,28	0,29	0,12	0,29	0,23	0,27	0,08	0,12	0,30	0,31	0,33	0,29	0,33
IKB	0,64	0,63	0,65	0,54	0,68	0,52	0,66	0,65	0,57	0,67	0,57	0,67	0,62	0,75	0,58	0,57	0,58	0,55	0,57	0,57

STANDAR IDB > 0,20

STANDAR IKB = 0,30 – 0,70



SOAL_7	Pearson Correlation	0,203728	0,844551	0,754524	0,228286	0,225683	0,027198	1	0,891607	0,382196	0,037629
	Sig. (2-tailed)	0,039997	7,02E-29	5,35E-20	0,021015	0,022566	0,786122		3,48E-36	7,37E-05	0,707299
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_8	Pearson Correlation	0,189193	0,775826	0,678536	0,213974	0,226642	0,033584	0,891607	1	0,294027	0,089086
	Sig. (2-tailed)	0,056853	1,02E-21	4,65E-15	0,030813	0,021983	0,73755	3,48E-36		0,002704	0,373245
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_9	Pearson Correlation	0,128801	0,242943	0,368395	0,223704	0,25465	0,012346	0,382196	0,294027	1	0,145657
	Sig. (2-tailed)	0,196991	0,01388	0,000139	0,02381	0,009798	0,901981	7,37E-05	0,002704		0,144087
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_10	Pearson Correlation	0,085646	0,032798	-0,04784	0,109947	0,007225	-0,01388	0,037629	0,089086	0,145657	1
	Sig. (2-tailed)	0,392056	0,743482	0,632997	0,271303	0,942542	0,889871	0,707299	0,373245	0,144087	
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_11	Pearson Correlation	0,162009	0,163759	0,224453	0,197625	0,184259	0,028219	0,282265	0,213994	0,864648	0,214152
	Sig. (2-tailed)	0,103778	0,100047	0,023333	0,046481	0,063754	0,778297	0,004049	0,030798	1,16E-31	0,030671
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_12	Pearson Correlation	0,101929	0,253865	0,293619	-0,00596	0,863571	0,016944	0,271728	0,201525	0,218823	0,007543
	Sig. (2-tailed)	0,308013	0,010035	0,002743	0,952623	1,68E-31	0,865772	0,005733	0,042244	0,027132	0,940018
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_13	Pearson Correlation	0,904049	0,223673	0,175076	0,160135	0,062802	-0,03519	0,143007	0,161986	0,075555	0,117794
	Sig. (2-tailed)	1,07E-38	0,02383	0,078406	0,107892	0,530613	0,725499	0,151608	0,103827	0,450405	0,238355

	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_14	Pearson Correlation	0,188018	0,165836	0,169811	0,022902	0,107291	-0,08529	0,127526	0,144741	0,015831	-0,01257
	Sig. (2-tailed)	0,058437	0,095758	0,087954	0,819276	0,283121	0,39404	0,201499	0,146655	0,874517	0,900223
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_15	Pearson Correlation	0,004187	0,081236	0,132024	0,054558	0,063939	0,184725	0,18524	0,170994	0,356311	0,073831
	Sig. (2-tailed)	0,966689	0,41698	0,185921	0,586013	0,52318	0,063074	0,06233	0,085732	0,000237	0,460835
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_16	Pearson Correlation	0,221	0,273816	0,217448	0,127122	0,116945	0,127181	0,212559	0,152535	0,182286	-0,13066
	Sig. (2-tailed)	0,025604	0,005357	0,028136	0,202942	0,241779	0,202728	0,031964	0,125891	0,066698	0,190557
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_17	Pearson Correlation	0,214798	0,251829	0,224122	0,146974	0,13246	0,070146	0,20246	0,143157	0,152551	-0,17221
	Sig. (2-tailed)	0,03016	0,010671	0,023543	0,140458	0,184459	0,483571	0,041278	0,151173	0,125849	0,0835
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_18	Pearson Correlation	0,194606	0,283285	0,233647	0,11494	0,149827	0,1184	0,193525	0,165098	0,08454	-0,15955
	Sig. (2-tailed)	0,049998	0,003913	0,018106	0,249999	0,132832	0,235933	0,05131	0,097266	0,398218	0,109195
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_19	Pearson Correlation	0,201354	0,177163	0,240196	0,186336	0,175808	0,027721	0,297736	0,248225	0,810667	0,248187
	Sig. (2-tailed)	0,042423	0,074859	0,015029	0,06077	0,077146	0,78211	0,002372	0,011885	5,53E-25	0,011898
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_20	Pearson Correlation	0,203881	0,280809	0,256021	0,120612	0,156022	0,103513	0,211359	0,170237	0,18804	-0,19385

SOAL_4	Pearson Correlation	0,197625	-0,00596	0,160135	0,022902	0,054558	0,127122	0,146974	0,11494	0,186336	0,120612	0,339275
	Sig. (2-tailed)	0,046481	0,952623	0,107892	0,819276	0,586013	0,202942	0,140458	0,249999	0,06077	0,227233	0,000486
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_5	Pearson Correlation	0,184259	0,863571	0,062802	0,107291	0,063939	0,116945	0,13246	0,149827	0,175808	0,156022	0,461349
	Sig. (2-tailed)	0,063754	1,68E-31	0,530613	0,283121	0,52318	0,241779	0,184459	0,132832	0,077146	0,117365	1,06E-06
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_6	Pearson Correlation	0,028219	0,016944	-0,03519	-0,08529	0,184725	0,127181	0,070146	0,1184	0,027721	0,103513	0,15481
	Sig. (2-tailed)	0,778297	0,865772	0,725499	0,39404	0,063074	0,202728	0,483571	0,235933	0,78211	0,300514	0,120276
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_7	Pearson Correlation	0,282265	0,271728	0,143007	0,127526	0,18524	0,212559	0,20246	0,193525	0,297736	0,211359	0,65681
	Sig. (2-tailed)	0,004049	0,005733	0,151608	0,201499	0,06233	0,031964	0,041278	0,05131	0,002372	0,032968	6,58E-14
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_8	Pearson Correlation	0,213994	0,201525	0,161986	0,144741	0,170994	0,152535	0,143157	0,165098	0,248225	0,170237	0,599575
	Sig. (2-tailed)	0,030798	0,042244	0,103827	0,146655	0,085732	0,125891	0,151173	0,097266	0,011885	0,087149	2,77E-11
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_9	Pearson Correlation	0,864648	0,218823	0,075555	0,015831	0,356311	0,182286	0,152551	0,08454	0,810667	0,18804	0,61279
	Sig. (2-tailed)	1,16E-31	0,027132	0,450405	0,874517	0,000237	0,066698	0,125849	0,398218	5,53E-25	0,058407	7,64E-12

	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_10	Pearson Correlation	0,214152	0,007543	0,117794	-0,01257	0,073831	-0,13066	-0,17221	-0,15955	0,248187	-0,19385	0,164863
	Sig. (2-tailed)	0,030671	0,940018	0,238355	0,900223	0,460835	0,190557	0,0835	0,109195	0,011898	0,050916	0,09775
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_11	Pearson Correlation	1	0,140083	0,06646	0,068604	0,300568	0,19453	0,151745	0,076203	0,953141	0,148384	0,57882
	Sig. (2-tailed)		0,16024	0,506898	0,493259	0,002144	0,050089	0,127886	0,446516	9,94E-54	0,13665	1,86E-10
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_12	Pearson Correlation	0,140083	1	0,131149	0,021727	0,049159	0,084141	0,100929	0,081114	0,106453	0,112436	0,42823
	Sig. (2-tailed)	0,16024		0,18888	0,828405	0,623667	0,400457	0,312806	0,41768	0,286922	0,260535	7,13E-06
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_13	Pearson Correlation	0,06646	0,131149	1	0,112282	0,021965	0,195508	0,190652	0,166936	0,103452	0,178948	0,45086
	Sig. (2-tailed)	0,506898	0,18888		0,261193	0,826551	0,048924	0,054934	0,093545	0,300801	0,071928	1,98E-06
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_14	Pearson Correlation	0,068604	0,021727	0,112282	1	0,005472	0,128256	0,082809	0,122123	0,11319	0,108973	0,264066
	Sig. (2-tailed)	0,493259	0,828405	0,261193		0,956473	0,198908	0,407983	0,221418	0,257332	0,275599	0,007322
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
SOAL_15	Pearson Correlation	0,300568	0,049159	0,021965	0,005472	1	-0,062	-0,07607	-0,08907	0,294099	-0,05671	0,281426

VAR0000 1	Pearson Correlatio n	0,57882	0,42823	0,45086	0,26406 6	0,28142 6	0,62538 8	0,60270 5	0,57928 4	0,58685 3	0,62192 7	1
	Sig. (2- tailed)	1,86E- 10	7,13E- 06	1,98E- 06	0,00732 2	0,00416 5	2,11E- 12	2,05E- 11	1,79E- 10	9,05E- 11	3,03E- 12	
	N	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102



Lampiran 2.4 Reliabilitas Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Uji Reliabilitas Tes Kemampuan Berpikir Kritis yang Diujicobakan

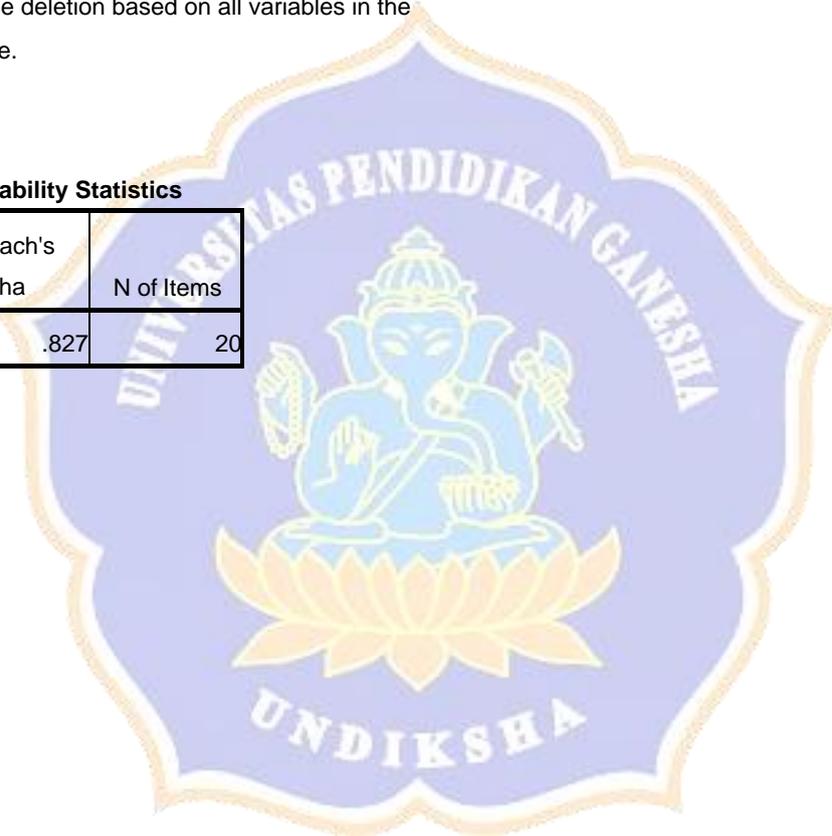
Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	102	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	102	100.0

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

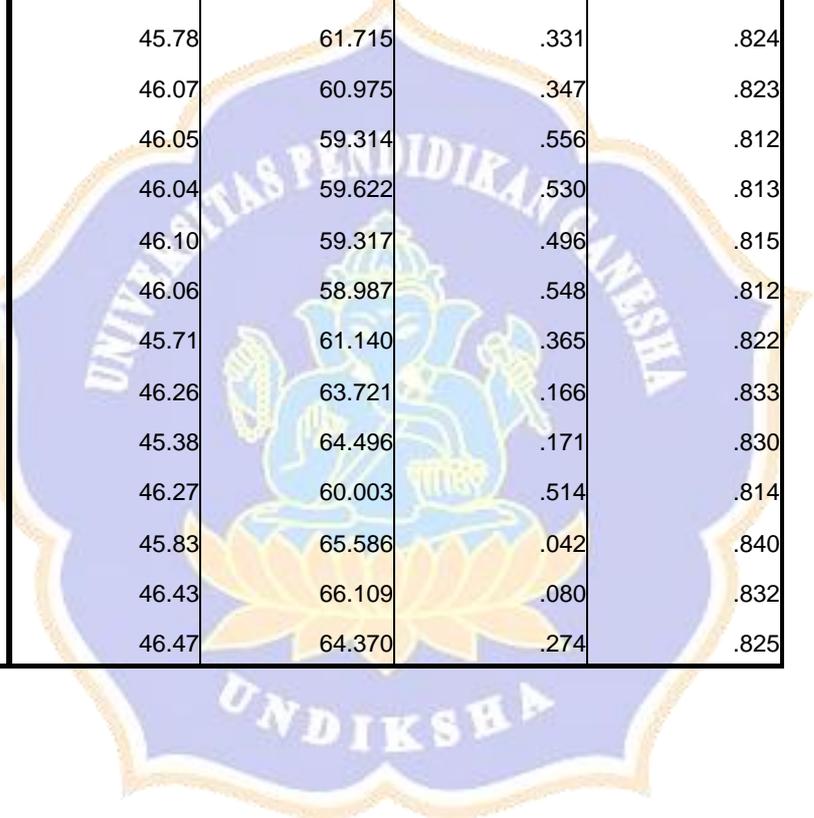
Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.827	20



Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
SOAL_1	45.98	60.277	.420	.819
SOAL_2	45.94	59.402	.574	.812
SOAL_3	45.93	60.005	.543	.813
SOAL_7	45.86	60.179	.603	.812
SOAL_8	45.93	61.154	.543	.815
SOAL_9	46.34	59.594	.543	.813
SOAL_11	46.30	59.837	.502	.815
SOAL_12	45.78	61.715	.331	.824
SOAL_13	46.07	60.975	.347	.823
SOAL_16	46.05	59.314	.556	.812
SOAL_17	46.04	59.622	.530	.813
SOAL_18	46.10	59.317	.496	.815
SOAL_20	46.06	58.987	.548	.812
SOAL_5	45.71	61.140	.365	.822
SOAL_15	46.26	63.721	.166	.833
SOAL_14	45.38	64.496	.171	.830
SOAL_19	46.27	60.003	.514	.814
SOAL_10	45.83	65.586	.042	.840
SOAL_6	46.43	66.109	.080	.832
SOAL_4	46.47	64.370	.274	.825



Lampiran 2.5 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Kritis

No Soal	Indeks Daya Beda Kriteria IDB IDB > 0,20		Indeks Kesukaran Butir Kriteria IKB IKB = 0,30 - 0,70		Konsistensi Internal Butir Kriteria KIB $r_{hitung} > 0,30$		Keputusan Pembimbing I	Keputusan Pembimbing II
	IDB	Status	IKB	Status	KIB	Status	Digunakan/ Tidak Digunakan	
1	0,28	Rendah	0,64	Mudah	0,512 2	Konsistensi	Digunakan	Digunakan
2	0,37	Rendah	0,63	Mudah	0,638 8	Konsistensi	Digunakan	Digunakan
3	0,31	Rendah	0,65	Mudah	0,609 4	Konsistensi	Digunakan	Digunakan
4	0,13	Sangat Rendah	0,54	Sedang	0,339 2	Konsistensi	Tidak Digunakan	Tidak Digunakan
5	0,23	Rendah	0,68	Mudah	0,461 3	Konsistensi	Digunakan	Digunakan
6	0,01	Sangat Rendah	0,52	Sedang	0,154 8	Revisi	Tidak Digunakan	Tidak Digunakan
7	0,30	Rendah	0,66	Mudah	0,656 8	Konsistensi	Digunakan	Digunakan
8	0,28	Rendah	0,65	Mudah	0,59 95	Konsistensi	Digunakan	Digunakan
9	0,29	Rendah	0,57	Sedang	0,61 27	Konsistensi	Digunakan	Digunakan
10	0,12	Sangat Rendah	0,67	Mudah	0,16 48	Revisi	Tidak Digunakan	Tidak Digunakan
11	0,29	Rendah	0,57	Sedang	0,57 88	Konsistensi	Digunakan	Digunakan
12	0,23	Rendah	0,67	Mudah	0,42 82	Konsistensi	Digunakan	Digunakan
13	0,27	Rendah	0,62	Mudah	0,45 08	Konsistensi	Digunakan	Digunakan
14	0,08	Sangat Rendah	0,75	Mudah	0,26 40	Revisi	Tidak Digunakan	Tidak Digunakan
15	0,12	Sangat Rendah	0,58	Sedang	0,28 14	Revisi	Tidak Digunakan	Tidak Digunakan

No Soal	Indeks Daya Beda Kriteria IDB IDB > 0,20		Indeks Kesukaran Butir Kriteria IKB IKB = 0,30 - 0,70		Konsistensi Internal Butir Kriteria KIB $r_{hitung} > 0,30$		Keputusan Pembimbing I	Keputusan Pembimbing II
	IDB	Status	IKB	Status	KIB	Status	Digunakan/ Tidak Digunakan	
16	0,30	Rendah	0,57	Sedang	0,6253	Konsistensi	Digunakan	Digunakan
17	0,31	Rendah	0,58	Sedang	0,6027	Konsistensi	Digunakan	Digunakan
18	0,33	Rendah	0,55	Sedang	0,5792	Konsistensi	Digunakan	Digunakan
19	0,29	Rendah	0,57	Sedang	0,5868	Konsistensi	Digunakan	Digunakan



Lampiran 3.1 Contoh RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) (PERTEMUAN I)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Kediri Tabanan
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: XI MIPA/Genap
Materi Pokok	: Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya
Sub Materi Gelombang Bunyi	: Karakteristik Gelombang Bunyi dan Cepat Rambat
Alokasi Waktu	: 2 JP (2 x 45 menit)

A. KOMPETENSI INTI

KI 1 :	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
KI 2 :	Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
KI 3 :	Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI 4 :	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR CAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi Dasar		Indikator	
1.1	Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui	1.1.1	Menunjukkan sikap kagum ke hadapan Tuhan yang menciptakan alam semesta khususnya pengetahuan mengenai gelombang bunyi dan cahaya.
		1.1.2	Menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan yang telah memberikan kesempatan mempelajari, memahami, dan menerapkan konsep gelombang bunyi dan
2.1	Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.	2.1.1	Menunjukkan sikap, rasa ingin tahu, kritis tanggung jawab dan bekerjasama, dalam mengumpulkan dan menganalisis informasi mengenai fenomena gelombang bunyi dan cahaya dalam kehidupan sehari-hari.
		2.1.2	Menunjukkan sikap kerjasama yang baik, toleransi, disiplin, jujur dan komunikatif dalam melaporkan hasil investigasi kelompok
3.10	Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	3.10.1	Menyelidiki karakteristik dan sifat-sifat gelombang bunyi

Kompetensi Dasar		Indikator	
		3.10.2	Mengemukakan jenis-jenis bunyi berdasarkan
		3.10.3	Menganalisis cepat rambat gelombang bunyi pada suatu
4.10	Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi	4.10.1	Menyiapkan hipotesis, mengamati melakukan penyelidikan dan menarik simpulan serta presentasi tentang karakteristik, sifat dan cepat rambat gelombang bunyi.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Indikator	Tujuan Pembelajaran		Kognitif
1.1.1	1.1.1.1	Menerapkan model <i>Group Investigation</i> berbantuan <i>E-Learningsiswa</i> mampu menunjukkan sikap kagum akan kebesaran Tuhan yang telah menciptakan alam semesta khususnya pengetahuan mengenai gelombang bunyi dan cahaya	-
1.1.2	1.1.2.1	Menerapkan model <i>Group Investigation</i> berbantuan <i>E-Learningsiswa</i> mampu menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan yang telah memberikan kesempatan mempelajari, memahami, dan menerapkan konsep gelombang bunyi dan cahaya dalam	-
2.1.1	2.1.1.1	Menerapkan model <i>Group Investigation</i> berbantuan <i>E-Learningsiswa</i> mampu menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti, dan bertanggung jawab melakukan diskusi dan investigasi kelompok terkait konsep gelombang bunyi dan cahaya.	-

Indikator	Tujuan Pembelajaran		Kognitif
2.1.2	2.1.2.1	Menerapkan model <i>Group Investigation</i> berbantuan <i>E-Learningsiswa</i> mampu menunjukkan sikap kerjasama yang baik, toleransi, disiplin, jujur dan komunikatif dalam melaporkan hasil inestigasi kelompok.	-
3.10.1	3.10.1.1	Menerapkan model <i>Group Investigation</i> berbantuan <i>E-Learningsiswa</i> mampu menyelidiki karakteristik dan sifat-sifat gelombang bunyi menurut ilmu fisika	C3
3.10.2	3.10.2.1	Menerapkan model <i>Group Investigation</i> berbantuan <i>E-Learningsiswa</i> mampu mengemukakan jenis-jenis gelombang bunyi berdasarkan	C3
3.10.3	3.10.3.1	Menerapkan model <i>Group Investigation</i> berbantuan <i>E-Learningsiswa</i> mampu menganalisis cepat rambat gelombang bunyi pada suatu zat.	C4
4.10.1	4.10.1.1	Dengan model <i>Group Investigation</i> berbantuan <i>E-Learningsiswa</i> mampu Menyiapkan hipotesis, mengamati melakukan penyelidikan dan menarik simpulan serta presentasi tentang karakteristik, sifat dan cepat rambat gelombang bunyi.	-

D. Materi Pembelajaran

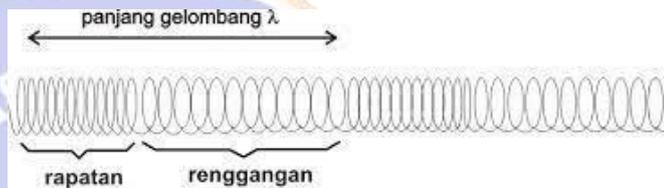
Fakta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bunyi berasal dari sumber bunyi yang bergetar dalam bentuk gelombang. ➤ Kita bisa mendengar bunyi ketika ada getaran yang merambat ke telinga kita ➤ Kita akan melihat pola lingkaran ketika kita menjatuhkan sebuah batu ke kolam
Konseptual	Gelombang Bunyi
Prinsip/Hukum	Gelombang Bunyi Bunyi berasal dari sumber bunyi yang bergetar. Bunyi merupakan salah satu gelombang, yaitu gelombang longitudinal. Perambatan gelombang bunyi

dapat berbentuk rapatan maupun renggangan yang dibentuk oleh partikel-partikel perantara bunyi. Didalam ruang hampa udara, bunyi tidak dapat merambat dikarenakan tidak ada partikel-partikel udara di dalam ruang hampa.

Bunyi memiliki sifat-sifat yang sama dengan sifat-sifat gelombang, yaitu :

- a. Dapat dipantulkan (*refleksi*)
- b. Dapat dibiaskan (*refaksi*)
- c. Dapat dipadukan (*interferensi*)
- d. Dapat dilenturkan (*difraksi*)

Hubungan antara frekuensi, cepat rambat dan panjang gelombang dapat dilihat pada gambar gelombang slinky dibawah ini.



Bentuk gelombang longitudinal

Bila waktu yang diperlukan merambat satu gelombang (λ) disebut periode (T) dan cepat rambat gelombang bunyi (v), maka :

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

λ = panjang gelombang (m)

v = cepat rambat gelombang bunyi (m/s)

T = periode (s)

Karena $T = \frac{1}{f}$ atau $f = \frac{1}{T}$ maka :

$$v = \lambda \cdot f$$

f = frekuensi (Hz)

1. Sumber Bunyi

Getaran berasal dari benda yang bergetar yang pada umumnya sampai ketelinga kita dalam bentuk gelombang melalui udara. Gelombang yang dapat berada diudara hanya gelombang longitudinal, maka bunyi merambat melalui udara selalu dalam bentuk gelombang longitudinal.

Dari berbagai percobaan sederhana sudah dapat dikatakan, bahwa sumber bunyi adalah semua benda yang bergetar dan menghasilkan suara

merambat melalui medium atau zat perantara sampai ketelinga.

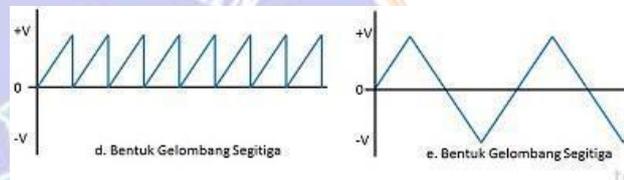
Ada tiga aspek dari bunyi sebagai berikut :

- Bunyi dihasilkan oleh suatu sumber seperti gelombang yang lain, sumber bunyi adalah benda yang bergetar.
- Energi dipindahkan dari sumber bunyi dalam bentuk gelombang longitudinal.
- Bunyi dideteksi (dikenal) oleh telinga atau suatu instrumen cepat rambat gelombang bunyi di udara dipengaruhi oleh suhu dan massa jenis zat.

2. Pelayangan Gelombang Bunyi

Apabila ada dua buah sumber bunyi atau lebih maka interferensi gelombang bunyi dapat terjadi. Dua buah sumber bunyi yang mempunyai perbedaan frekuensi yang kecil dapat menghasilkan pelayangan bunyi.

Perhatikan dua sumber gelombang dengan frekuensi yang berbeda seperti gambar dibawah ini



Pelayangan adalah nada bunyi yang terdengar keras dan lemah yang saling bergantian secara periodik. Perhatikan persamaan dibawah ini untuk menentukan frekuensi pelayangan.

$$f_{\text{pelayangan}} = f_{\text{tinggi}} - f_{\text{rendah}}$$

3. Infasonik dan Ultrasonik

Tidak semua getaran dapat didengar oleh telinga kita, karena getaran yang dapat didengar oleh telinga manusia normal berkisar pada frekuensi : 20 Hz sampai dengan 20.000 Hz. Apabila getaran frekuensi dibawah dari itu maka tidak dapat didengar oleh telinga manusia pada umumnya, yang sering disebut dengan :

- Getaran infrasonik bila getaran dengan frekuensi dibawah 20 Hz, dan yang mampu mendengar frekuensi tersebut adalah anjing dll.
- Getaran ultrasonik bila getaran dengan frkuensi di atas 20.000 Hz dan mampu mendengar frekuensi tersebut adalah kelelawar dll.

Adapun kegunaan gelombang ultrasonik adalah sebagai berikut:

a. Kelelawar

Gelombang ultrasonik yang dipancarkan oleh

kelelawar mengetahui jarak suatu benda terhadap dirinya berdasarkan selang waktu yang diperlukan oleh gelombang Pancar atau kembali ke kelelawar. Itulah sebabnya kelelawar yang terbang malam tidak pernah menabrak benda - benda yang ada di sekitarnya.

b. Mengukur kedalaman laut atau kedalaman gua

Teknik pantulan pulsa ultrasonik dapat dimanfaatkan untuk mengukur kedalaman laut di bawah kapal. pulsa ultrasonik dipancarkan dan pantulan pulsa ultrasonik diterima oleh alat atau instrumen yang disebut fathometer.

Ketika pulsa ultrasonik yang dipancarkan oleh fathometer mengenai dasar laut, maka pulsa ultrasonik dipantulkan dan diterima kembali oleh fathometer seperti gambar



Dengan mengukur atau mencatat selang waktu antara saat pulsa dikirim dan saat pulsa pantul diterima, maka kedalaman air di bawah kapal dapat dihitung

Jarak yang ditempuh pulsa ultrasonik dapat dihitung dengan rumus jarak sebagai berikut:

$$s = v \times t$$

Pulsa ultrasonik menempuh jarak pergi pulang, maka kedalaman air :

$$h = \frac{s}{2}$$

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

$$h = \frac{1}{2} v \cdot t$$

h = kedalaman laut (m)

v = kecepatan gelombang didalam air laut (m)
 s = jarak pergi-pulang pulsa ultrasonik (m)
 t = waktu yang diperlukan gelombang pulang-pergi (s)

Dengan cara yang sama untuk mengukur kedalaman laut, gua juga dapat dihitung dengan memancarkan pulsa ultrasonik dari fathometer sehingga mengenai bagian paling dalam gua. Pulsa ultrasonik kemudian dipantulkan dan diterima kembali oleh fathometer.

c. Mendeteksi Kerusakan Logam

Selain dimanfaatkan untuk mengetahui kedalaman laut gua, gelombang ultra sonic juga bisa dimanfaatkan untuk mendeteksi kerusakan logam yang berada di dalam tanah, misalnya pipa air dan lain-lain.

d. Penggunaan dalam Bidang Kedokteran

Pemeriksaan untuk melihat bagian dalam tubuh manusia dengan menggunakan pulsa-pulsa ultrasonik dinamakan USG (*ultrasonografi*). Dalam tubuh manusia, pulsa-pulsa ultrasonik dipantulkan oleh jaringan-jaringan, tulang-tulang dan cairan tubuh dengan massa jenis yang berbeda. Memantulkan pulsa-pulsa ultrasonik yang dipancarkan dapat menghasilkan gambar-gambar bagian tubuh yang dijumpai oleh pulsa-pulsa ultra sonic pada layar *Osiloskop*.

4. Tinggi Nada

Frekuensi gelombang adalah banyaknya getaran yang dihasilkan dalam selang waktu satu sekon oleh suatu partikel pada gelombang. Tinggi dan rendahnya suatu nada bergantung pada frekuensi nada tersebut, artinya semakin tinggi frekuensi semakin tinggi suatu bunyi semakin tinggi nada bunyinya atau au semakin rendah frekuensi suatu bunyi semakin rendah bunyinya.

Seorang ilmuwan Perancis bernama Marsenne menyelidiki hubungan panjang senar, penampang senar, Tegangan senar dan massa jenis senar terhadap tinggi nada yang dihasilkan dengan menggunakan alat yang disebut Sonometer.

5. Kuat Bunyi (Keras Bunyi)

Suara orang yang berteriak lebih kuat daripada suara orang yang berbisik, demikian pula dengan bunyi ledakan bom pasti lebih kuat daripada bunyi ledakan petasan. Dengan demikian berarti ada bunyi yang kuat dan ada juga bunyi yang lemah. Istilah lain untuk kata kuat dalam bunyi adalah nyaring, di mana kuat bunyi bergantung pada amplitudo getaran

sumber bunyi. Semakin besar amplitudo sumber getaran maka kuat bunyi yang dihasilkan juga semakin besar.

6. Cepat rambat bunyi

Bunyi longitudinal yang dapat merambat dalam medium padat, cair atau gas. cepat rambat tergantung pada sifat-sifat medium rambat. pada umumnya cepat rambat bunyi dalam medium padat lebih besar daripada dalam medium cair maupun gas.

a. Cepat rambat bunyi dalam zat padat

Cepat rambat bunyi dalam zat padat tergantung pada modulus Young dan massa jenis zat padat.

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

Dengan :

v = cepat rambat bunyi (m/s)

E = modulus Young

ρ = massa jenis zat padat

b. Cepat rambat bunyi dalam zat cair

Cepat rambat bunyi dalam zat cair tergantung pada modulus Bulk dan massa jenis zat cair.

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

Dengan :

v = cepat rambat bunyi (m/s)

B = modulus Bulk

ρ = massa jenis zat cair

c. Cepat rambat bunyi dalam gas

Cepat rambat bunyi dalam gas tergantung pada suhu dan jenis gas.

$$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}}$$

Dengan :

γ = konstanta Laplace

R = konstanta gas umum

T = suhu gas

M = massa molekul relatif gas

Metakognitif	Siswa membangun pengetahuan sendiri dengan menghubungkan fenomena dalam kehidupan sehari-hari ke konsep gelombang bunyi
---------------------	---

E. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model Pembelajaran : *Group Investigation* berbantuan *E-Learning*
3. Metode Pembelajaran : Demonstrasi, observasi, studi pustaka, diskusi, dan presentasi

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Video animasi, PPT, *Google Classroom*, *Google Meeting*
2. Alat dan Bahan : -
3. Sumber Belajar : a. Kanginan M, *Fisika SMU*, Erlangga. Jakarta.
b. Tim penyusun. *Buku Pintar Belajar Fisika SMA/MA Kelas XII*. MGMP Fisika : Sagufindo Kinarya.

G. Penilaian

Aspek	Teknik	Instrumen
Pengetahuan	Tes Tertulis	Format penilaian tes uraian (soal dan skor)
Keterampilan	Melaksanakan Presentasi	Format pengamatan kinerja keterampilan (pelaksanaan, menyimpulkan hasil diskusi, presentasi hasil diskusi, menyerahkan hasil diskusi sesuai dengan waktu yang telah ditentukan)
Sikap	Observasi	Format pengamatan sikap (kejujuran data/dokumen, disiplin waktu, tanggungjawab)

H. Langkah-Langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Guru menyapa dengan salam pembuka sebelum memulai pelajaran dalam aplikasi <i>Google</i>			±10 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	<i>Classroom</i> secara daring.			
	2. Guru mengajak siswa untuk berdoa dan merenung sebagai rasa kagum dan syukur kepada Tuhan yang telah menciptakan alam semesta yang indah ini.	Pendekatan: Mengkomunikasikan	Penguatan Pendidikan Karakter : Nilai karakter Kagum, Syukur dan Ingin tahu	
	3. Guru melakukan absensi secara daring melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> dengan berkomentar pada kolom komentar yang sudah disediakan			
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai secara daring melalui aplikasi <i>Google Classroom</i>			
	5. Guru memberikan apersepsi: <i>a. Apabila kita sedang berada di dalam ruangan tertutup dan berteriak maka kita akan</i>	Pendekatan: Mengamati	High Order Thinking Skills: Menganalisis	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	<p><i>mendengarkan pantulan suara kita, mengapa demikian ??</i></p> <p><i>b. Mengapa jika bunyi bisung didalam kelas dapat didengar hingga diluar kelas?</i></p>			
	<p>6. Siswa mengemukakan pendapat melalui daring dalam aplikasi <i>Google Classroom</i> atau <i>Whatsapp</i> dalam kolom komentar terkait pertanyaan yang diberikan.</p>	<p>Pendekatan: Menalar</p>	<p>4C: Berpikir kritis</p>	
	<p>7. Guru mengingatkan kembali secara daring melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> atau <i>Whatsapp</i> mengenai topik pembelajaran yang terkait, yaitu Karakteristik gelombang bunyi dan cepat rambat gelombang bunyi.</p>			
<p>Kegiatan Inti</p>	<p>Tahap 1 (Grouping)</p>			
	<p>1. Siswa membentuk 6 kelompok</p>			<p>±10 Menit</p>

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	<p>secara daring melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> atau <i>Whatsapp</i>. Setia p kelompok terdiri dari 4-5 siswa.</p>			
	<p>2. Seluruh siswa diminta untuk mengamati video demonstrasi yang diberikan oleh guru secara daring melalui aplikasi <i>Google Classroom</i>.</p>	<p>Penilaian sikap: Rasa ingin tahu, dan sikap kritis</p>	<p>Literasi : Literasi dini</p>	
	<p>3. Siswa dan guru mengamati hasil demonstrasi (Mengamati).</p>	<p>Pendekatan : Mengamati</p>		
	<p>4. Siswa mengajukan pertanyaan secara daring melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> berdasarkan hasil demonstrasi tersebut (Menanya).</p>			
	<p>5. Guru dan siswa memilih pertanyaan yang menarik dan relevan untuk dibuktikan.</p>			

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	6. Guru melakukan observasi penilaian sikap.			
Tahap 2 (Planing)				
	1. Guru mengirimkan LKS secara daring pada masing-masing kelompok ke aplikasi <i>Google Classroom</i> atau <i>Whatsapp</i> .			±10 Menit
	2. Siswa merumuskan hipotesis berdasarkan pertanyaan yang ada di LKS secara daring melalui kelompok kecil di aplikasi <i>Google Classroom</i> atau <i>Whatsapp</i> .	Pendekatan : Mengasosiasi	4C: Berpikir kritis	
	3. Siswa merencanakan cara menjawab hipotesis secara daring		High Order Thinking Skills: Menganalisis	
	4. Siswa melakukan pembagian tugas untuk masing-masing anggota kelompok secara daring melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> atau <i>Whatsapp</i> .		Penguatan Pendidikan Karakter: Gotong royong	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	(mengkomunikasikan).			
	5. Guru melakukan observasi penilaian sikap secara daring melalui diskusi kelompok kecil di aplikasi <i>Google Classroom</i> atau <i>Whatsapp</i> .	Penilaian sikap Rasa ingin tahu, sikap kritis, bekerjasama, dan tanggung jawab.		
Tahap 3 (Investigating)				
	1. Siswa melakukan investigasi dan mengumpulkan data dengan mencari sumber- sumber terkait secara daring untuk membuktikan hipotesis	Pendekatan: Mengamati	Literasi: Literasi perpustakaan	±25 Menit
	2. Siswa menganalisis hasil investigasi yang diperoleh dan berdiskusi dalam kelompoknya secara daring dan guru mengawasi diskusi kelompok secara daring.	Pendekatan: Menalar	4C: Berpikir kritis High Order Thinking Skills: Menganalisis	
Tahap 4 (Organising)				

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	1. Anggota kelompok menulis laporan, merencanakan presentasi laporan, penentuan penyaji, moderator, dan notulis	Pendekatan: Mengkomunikasikan	Penguatan Pendidikan Karakter: Nilai karakter gotong royong	±15 Menit
Tahap 5 (Presenting)				



Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	<p>1. Salah satu kelompok menyajikan hasil analisis data dengan mengunggah video hasil presentasi melalui aplikasi <i>Google Classroom</i>, sedangkan kelompok lain mengamati, mengevaluasi, mengklarifikasi, mengajukan pertanyaan atau tanggapan yang relevan dengan materi yang dipresentasikan dengan berkomentar melalui kolom komentar.</p>	<p>Pendekatan: Mengkomunikasikan</p>	<p>Literasi: Literasi teknologi</p> <p>4C: Komunikasi</p>	<p>±10 Menit</p>

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	2. Guru melakukan klarifikasi dan penguatan kembali berdasarkan hasil diskusi kelompok secara daring yang dipresentasikan melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> .	High Order thinking Skills : Mengevaluasi		
Tahap 6 (Evaluating)				
	1. Guru memberi kesempatan pada siswa untuk menyimpulkan hasil pembelajaran secara daring melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> atau <i>Whatsapp</i> .			±10 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik yang dikembangkan	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
Penutup	<p>1. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya apabila ada yang belum dimengerti secara daring melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> atau <i>Whatsapp</i>.</p>	<p>Pendekatan: Menanya</p>	<p>4C: Komunikasi</p>	
	<p>2. Guru memberikan salam penutup untuk mengakhiri proses pembelajaran melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> atau <i>Whatsapp</i>.</p>			

PENILAIAN SIKAP SPIRITUAL SISWA
SMA NEGERI 1 KEDIRI TABANAN
TAHUN AJARAN 2020/2021

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : XI/II

Materi : Gelombang Bunyi dan Cahaya

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian *)			Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		(1)	(2)	(3)			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
...							
N							

Keterangan :

1. Skor maksimal $3 \times 4 = 12$
2. Nilai $\frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$
3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

Predikat	Nilai	
	Skala 100	Skala 4
Sangat Baik (SB)	80 – 100	3,20 – 4,00
Baik (B)	70 – 79	2,80 – 3,19
Cukup (C)	60 – 69	2,40 - 2,79
Kurang (K)	<60	< 2,40

RUBRIK PENILAIAN SIKAP SPIRITUAL

No	Kreteria Penilaian	Skor	Indikator
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan
3	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan
4	Merasakan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

PENILAIAN SIKAP ILMIAH SISWA
SMA NEGERI 1 KEDIRI TABANAN
TAHUN AJARAN 2020/2021

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : XI/II

Materi : Gelombang Bunyi dan Cahaya

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian									Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
...													
N													

Keterangan :

1. Skor maksimal $9 \times 4 = 36$
2. Nilai $\frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$
3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

Predikat	Nilai	
	Skala 100	Skala 4
Sangat Baik (SB)	80 – 100	3,20 – 4,00
Baik (B)	70 – 79	2,80 – 3,19
Cukup (C)	60 – 69	2,40 - 2,79
Kurang (K)	<60	< 2,40

RUBRIK PENILAIAN SIKAP ILMIAH

No	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
1	Rasa ingin tahu	4	Selalu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
		3	Sering bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
		2	Jarang bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
		1	Tidak pernah bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
2	Bekerjasama	4	Selalu bekerjasama dengan teman kelompok
		3	Sering bekerjasama dengan teman kelompok
		2	Jarang bekerjasama dengan teman kelompok
		1	Tidak pernah bekerjasama dengan teman kelompok
3	Bertanggung jawab	4	Selalu bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		3	Sering bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		2	Jarang bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		1	Tidak pernah bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
4	Disiplin	4	Selalu menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran
		3	Sering menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran
		2	Jarang menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran
		1	Tidak pernah menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
5	Teliti	4	Selalu berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		3	Sering berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		2	Jarang berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		1	Tidak pernah berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
6	Jujur	4	Selalu menyajikan/menga sosiasi/menyimpulkan
		3	Sering menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan

		2	Kadang-kadang menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan data/informasi dengan jujur
		1	Tidak pernah menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan
7	Toleransi	4	Selalu menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
		3	Sering menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
		2	Jarang menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
		1	Tidak pernah menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
8	Kritis	4	Selalu kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		3	Sering kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		2	Kadang-kadang kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi
		1	Tidak pernah kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan
9	Komunikatif	4	Selalu mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami
		3	Sering mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan
		2	Jarang mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan
		1	Tidak pernah mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan

PENILAIAN KETERAMPILAN
SMA NEGERI 1 KEDIRI TABANAN
TAHUN AJARAN 2020/2021

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : XI/II

Materi : Gelombang Bunyi dan Cahaya

No	Nama Siswa	Kinerja		Skor	Nilai	Predikat
		Visualisasi	Konten			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
...						
N						

Keterangan :

- Skor maksimal $2 \times 4 = 8$
- Nilai $\frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$
- Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

Predikat	Nilai	
	Skala 100	Skala 4
Sangat Baik (SB)	80 – 100	3,20 – 4,00
Baik (B)	70 – 79	2,80 – 3,19
Cukup (C)	60 – 69	2,40 - 2,79
Kurang (K)	<60	< 2,40

RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN PRESENTASI

No	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
1	Visualisasi	4	Presentasi dengan bahasa Indonesia yang baik, jelas, dan lancar, serta menggunakan gestur.
		3	Presentasi dengan bahasa Indonesia yang baik, jelas, dan lancar, tanpa menggunakan gestur.
		2	Presentasi dengan bahasa Indonesia, tetapi tidak jelas dan lancar, serta menggunakan gestur.
		1	Presentasi dengan bahasa Indonesia, tetapi tidak jelas dan lancar, serta tanpa menggunakan gestur.
2	Konten	4	Tepat, jelas, dan lengkap
		3	Tepat, jelas, dan tidak lengkap
		2	Tepat, tidak jelas, dan tidak lengkap
		1	Keliru, tidak jelas, dan tidak lengkap



<h1>01</h1>	Lembar Kerja Siswa	
	Mata Pelajaran : Fisika Sub Bahasan : Sifat-sifat dan Cepat Rambat gelombang Bunyi Alokasi Waktu : 25 menit Kelas/Semester : XI/Genap	

PETUNJUK

1. Bentuk kelompok dengan anggota 5-6 orang secara heterogen agar kelompok seimbang.
2. Diskusikan LKS dengan anggota kelompokmu, agar semua soal dapat terselesaikan tepat waktu, maka semua anggota kelompok harus ikut berpartisipasi dalam menjawab soal. Kemudian tulis hasil diskusi pada buku atau selembaran kertas (isikan identitas kelompok, nama, no absen dan kelas).
3. Setelah diskusi kelompok berakhir, akan diundi kelompok mana yang akan presentasi (semua anggota kelompok harus mendapat giliran bicara), sedangkan kelompok yang lain bertugas menjadi pendebat (menambahkan, menyanggah atau bertanya).
4. Penilaian terletak pada keaktifan (bertanya dan menanggapi pertanyaan), ketekunan (berusaha menjawab semua soal sampai mendapat jawaban), kedisiplinan (tepat waktu, serius), kritis dan bertanggungjawab.

Anggota Kelompok

1.
2.
3.
4.
5.
6.

SOAL

1. Di alam semesta ini banyak terjadi fenomena-fenomena alam, salah satunya adalah yang terjadi diluar angkasa seperti tabrakan meteor yang mengakibatkan terjadinya ledakan yang sangat besar. Namun, apabila seorang pengamat berada diluar angkasa dan melihat peristiwa tersebut tidak akan mendengar suara ledakan dari tabrakan meteor tersebut. Mengapa hal tersebut bisa terjadi ?
2. Pada suatu hari Triana dan Novi diminta Ibunya untuk pergi berbelanja ke pasar. Ditengah perjalanan terjadi hujan yang sangat lebat, yang mengakibatkan mereka harus berteduh sampai menunggu hujan reda. Tiba-tiba dalam keadaan hujan yang sangat lebat itu munculah peristiwa gemuruh dan kilap petir yang menyebabkan mereka berteriak ketakutan. Apabila kita perhatikan saat terjadinya peristiwa tersebut dapat diamati suatu kejadian antara gemuruh dan kilap petir yang terjadi hampir bersamaan. Menurut anda peristiwa yang manakah yang akan terjadi terlebih dahulu antara gemuruh dan kilap petir ? Mengapa bisa demikian ? Jelaskan !
3. Pada hari Senin Riko mengikuti pembelajaran dikelasnya. Kebetulan pada saat itu turun hujan rintik-rintik yang mengalihkan perhatian Riko ke luar jendela. Karena saking fokusnya ke luar melihat hujan Riko tiba-tiba mengantuk dan tertidur. Kemudian guru melihat Riko yang sedang tertidur tersebut dan segera memukul meja dengan sebuah penggaris yang mengakibatkan Riko terkejut dan terbangun. Apabila penggaris tersebut memiliki massa 800 gram dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 5 cm dan tinggi 2 cm. Berapakah cepat rambat gelombang bunyi penggaris tersebut ? (Dik : Modulus Young penggaris besi tersebut $2 \times 10^{10} N/m^2$)
4. Rina dan adiknya sedang bermain air di sebuah pantai. Kemudian Rina menemukan dua buah batu yang tidak sengaja diinjaknya. Rina mengambil kedua batu tersebut lalu menggesekannya di dalam air, sehingga ia mampu mendengar suara gesekan dari batu tersebut. Apabila diketahui modulus Bulk nya sebesar $2,16 \times 10^9 N/m^2$ dan massa jenis air laut $10^3 km/m^2$. Hitunglah cepat rambat bunyi di air laut tersebut !

5. Raka mendapat tugas dari sekolahnya untuk mengukur kedalaman air kolam yang ada disekolahnya. Apabila cepat rambat bunyi dalam air adalah 1500 m/s dan waktu yang diperlukan pergi-pulang 0,5 sekon. Maka tentukanlah kedalaman air kolam tersebut!



RUBRIK PENILAIAN LKS

Model Argumentasi atau Hubungan Antar Konsep

No	Kriteria	Skor
1	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, hubungan antar konsep dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang	4
2	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, hubungan antar konsep dideskripsikan secara jelas dan logis, tetapi argumentasi yang	3
3	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, tetapi hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	2
4	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, tetapi konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tidak tepat, hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	1
5	Permasalahan tidak diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tidak tepat, hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, atau tidak	0

Model Hitungan

No	Kriteria	Skor
1	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusi angka ke dalam rumus secara benar, dan melakukan perhitungan dengan	5
2	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusi angka ke dalam rumus secara benar, namun melakukan perhitungan	4
3	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara tepat	3
4	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat.	2
5	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat	1
6	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan salah atau tidak	0

$$\text{Nilai LKS} = \frac{\Sigma \text{ skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

KUNCI JAWABAN LKS

NO	JAWABAN
1.	<p>Peristiwa tersebut terjadi dikarenakan gelombang bunyi tidak dapat merambat tanpa adanya medium perantara (ruang hampa). Maka dari itu ledakan yang terjadi diluar angkasa antara tabrakan dua meteor tidak terdengar oleh pengamat, karena tidak terdapat medium untuk merambat, lain halnya dengan di bumi yang memiliki medium perantara berupa udara sehingga bunyi dapat merambat. Gelombang bunyi tidak dapat merambat diruang hampa udara karena tidak adanya partikel-partikel uadara sebagai perantara merambatnya sebuah gelombang bunyi.</p>
2.	<p>Hal ini dikarenakan kilat merupakan gelombang cahaya dengan cepat rambat gelombang $3 \times 10^8 \text{m/s}$, sedangkan gemuruh merupakan gelombang bunyi dengan cepat rambat gelombang 340 m/s. Sehingga dapat disimpulkan bahwa yang terlebih dahulu muncul dalam fenomena gemuruh dan kilat adalah kilat itu sendiri karena dilihat dari cepat rambat gelombang yang dimiliki yaitu $3 \times 10^8 \text{m/s}$</p>
3	<p>Diketahui :</p> <p>$m = 800 \text{ gram}$</p> <p>$p = 50 \text{ cm}$</p> <p>$l = 5 \text{ cm}$</p> <p>$t = 2 \text{ cm}$</p> <p>$E = 2 \times 10^{10} \text{N/m}^2$</p> <p>Ditanya :</p> <p>$v_{\text{padat}} = \dots ?$</p> <p>Jawaban :</p>

NO	JAWABAN
	$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ $v = p \times l \times t$ $v = 50 \times 5 \times 2$ $v = 500 \text{ cm}$ $\rho = \frac{m}{v}$ $\rho = \frac{800}{500}$ $\rho = 1,6 \text{ g/cm}^3$ $\rho = 0,16 \text{ kg/m}^3$ $v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ $v = \sqrt{\frac{2 \times 10^{10} \text{ N/m}^2}{0,16 \text{ kg/m}^3}}$ $v = \sqrt{1,25}$ $v = 1,12 \text{ m/s}$
4	<p>Diketahui :</p> $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$ $B = 2,16 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ <p>Ditanya :</p> <p>v =?</p> <p>Jawaban :</p> $v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$

NO	JAWABAN
	$v = \sqrt{\frac{2,16 \times 10^9 \text{ N/m}^2}{1000 \text{ kg/m}^3}}$ $v = \sqrt{0,002 \times 10^9 \text{ m/s}}$ $v = \sqrt{2 \times 10^6 \text{ m/s}}$ $v = 1,41 \times 10^3 \text{ m/s}$
5	<p>Diketahui :</p> <p>$v = 1500 \text{ m/s}$</p> <p>$t = 0,5 \text{ s}$</p> <p>Ditanya :</p> <p>$h = \dots ?$</p> <p>Jawaban :</p> $h = \frac{1}{2} v \cdot t$ <p>$h = \frac{1}{2} (1500)(0,5)$</p> <p>$h = 375 \text{ meter.}$</p>



01

KUIS

Mata Pelajaran	: Fisika
Sub Bahasan	: Sifat-sifat dan Cepat
Rambat Gelombang Bunyi	
Alokasi Waktu	: 10 menit
Kelas/Semester	: XI/Genap

PETUNJUK

1. Jawablah pertanyaan di kertas lampiran dengan mengisikan identitas (nama, no absen dan kelas) di pojok kanan atas.
2. Perhatikan seluruh soal dengan cermat, jika ada pertanyaan yang kurang jelas silahkan ditanyakan pada pengawas ruangan.
3. Kerjakan soal yang lebih mudah terlebih dahulu.
4. Kerjakan soal secara mandiri.

SOAL

1. Anom dan Roni memiliki ide untuk membuat mainan telepon dengan cara mengaitkan tali ke dua dasar cangkir kertas. Kemudian mereka merentangkan tali di mana Anom berada di sisi yang pertama dan Roni berada di sisi yang kedua, lalu mereka berbicara ke suatu cangkir, yang suaranya juga dapat didengar di cangkir yang lain. Bagaimana hal tersebut bisa terjadi di mana gelombang bunyi merambat dari satu cangkir ke cangkir yang lainnya ? Jelaskan !
2. Pak Anton adalah seorang pelaut. Apabila dia pergi selalu bersama kelompok pelaut yang lain. Tanpa disengaja salah satu teman kelompoknya memukul bagian sisi perahunya pada waktu 4,0 s kemudian. Apabila cepat rambat bunyi 343 m/s, hitunglah kedalaman samudra di tempat itu ! (Anggap $T = 20^{\circ}\text{C}$)

RUBRIK PENILAIAN KUIS

Model Argumentasi atau Hubungan Antar Konsep

No	Kriteria	Skor
1	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, hubungan antar konsep dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan mendalam.	4
2	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, hubungan antar konsep dideskripsikan secara jelas dan logis, tetapi argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	3
3	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, tetapi hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	2
4	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, tetapi konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tidak tepat, hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	1
5	Permasalahan tidak diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tidak tepat, hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, atau tidak menjawab	0

Model Hitungan

No	Kriteria	Skor
1	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusi angka ke dalam rumus secara benar, dan melakukan perhitungan dengan satuan yang benar.	5
2	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusi angka ke dalam rumus secara benar, namun melakukan perhitungan dengan satuan yang salah.	4
3	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar.	3

4	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat.	2
5	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat	1
6	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan salah atau tidak menjawab	0

$$\text{Nilai Kuis} = \frac{\Sigma \text{ skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$



KUNCI JAWABAN KUIS

No	Jawaban
1.	<p>Gelombang bunyi termasuk gelombang mekanik. Gelombang mekanik adalah gelombang yang membutuhkan medium untuk rambatannya. Medium rambatannya adalah berupa dapat berupa zat cair, zat padat dan udara. Gelombang bunyi tidak dapat merambat di dalam ruang hampa udara. Hal ini disebabkan karena kecepatan perambatan gelombang bunyi di dalam zat padat lebih cepat dibandingkan di dalam gas atau udara. Dalam peristiwa ini ketika tali direntangkan dan seorang anak berbicara ke suatu cangkir, suaranya dapat didengar di cangkir yang lain karena gelombang bunyi merambat melalui medium rambat berupa zat padat yaitu tali yang digunakan sebagai penghubung.</p>
2	<p>Diketahui :</p> $v_{bunyi} = 343 \text{ m/s}$ $t = 4,0 \text{ s}$ <p>Ditanya :</p> $h = \dots ?$ <p>Jawaban :</p> $h = \frac{1}{2} v.t$ $h = \frac{1}{2} (343)(4,0)$ $h = \frac{1}{2} (1.372)$ $h = 686 \text{ meter}$ <p>Jadi kedalaman samudra ditempat kapal itu berlayar adalah 686 meter.</p>

Lampiran 3.2 Contoh RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(PERTEMUAN I)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Kediri Tabanan
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: XI MIPA/Genap
Materi Pokok	: Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya
Sub Materi Gelombang Bunyi	: Karakteristik Gelombang Bunyi dan Cepat Rambat
Alokasi Waktu	: 2 JP (2 x 45 menit)

A. KOMPETENSI INTI

KI 1 :	Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
KI 2 :	Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
KI 3 :	Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI 4 :	Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR CAPAIAN KOMPETENSI

Kompetensi Dasar		Indikator	
1.1	Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan	1.1.1	Menunjukkan sikap kagum ke hadapan Tuhan yang menciptakan alam semesta khususnya pengetahuan mengenai gelombang bunyi dan cahaya.
		1.1.2	Menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan yang telah memberikan kesempatan mempelajari, memahami, dan menerapkan konsep gelombang bunyi dan cahaya dalam kehidupan sehari-hari.
2.1	Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif; dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi.	2.1.1	Menunjukkan sikap, rasa ingin tahu, kritis tanggung jawab dan bekerjasama, dalam mengumpulkan dan menganalisis informasi mengenai fenomena gelombang bunyi dan cahaya dalam kehidupan sehari-hari.
		2.1.2	Menunjukkan sikap kerjasama yang baik, toleransi, disiplin, jujur dan komunikatif dalam melaporkan hasil investigasi kelompok terkait konsep gelombang bunyi dan cahaya.

3.10	Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	3.10.1	Menyelidiki karakteristik dan sifat-sifat gelombang bunyi
		3.10.2	Mengemukakan jenis-jenis bunyi berdasarkan frekuensinya
		3.10.3	Menganalisis cepat rambat gelombang bunyi pada suatu zat
4.10	Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi	4.10.1	Menyiapkan hipotesis, mengamati melakukan penyelidikan dan menarik simpulan serta presentasi tentang karakteristik, sifat dan cepat rambat gelombang bunyi.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Indikator	Tujuan Pembelajaran	Kognitif
1.1.1	1.1.1.1 Menerapkan model <i>Direct Instruction</i> berbantuan <i>E-Learning</i> siswa mampu menunjukkan sikap kagum akan kebesaran Tuhan yang telah menciptakan alam semesta khususnya pengetahuan mengenai gelombang bunyi dan cahaya	-
1.1.2	1.1.2.1 Menerapkan model <i>Direct Instruction</i> berbantuan <i>E-Learning</i> siswa mampu menunjukkan sikap bersyukur kepada Tuhan yang telah memberikan kesempatan mempelajari, memahami, dan menerapkan konsep gelombang bunyi dan cahaya dalam kehidupan sehari-hari.	-

Indikator	Tujuan Pembelajaran		Kognitif
2.1.1	2.1.1.1	Menerapkan model <i>Direct Instruction berbantuan E-Learning</i> siswa mampu menunjukkan sikap rasa ingin tahu, kritis, teliti, dan bertanggung jawab melakukan diskusi dan investigasi kelompok terkait konsep gelombang bunyi dan cahaya.	-
2.1.2	2.1.2.1	Menerapkan model <i>Direct Instruction berbantuan E-Learning</i> siswa mampu menunjukkan sikap kerjasama yang baik, toleransi, disiplin, jujur dan komunikatif dalam melaporkan hasil inestigasi kelompok terkait konsep gelombang bunyi dan cahaya.	-
3.10.1	3.10.1.1	Menerapkan model <i>Direct Instruction berbantuan E-Learning</i> siswa mampu menyelidiki karakteristik dan sifat-sifat gelombang bunyi menurut ilmu fisika	C3
3.10.2	3.10.2.1	Menerapkan model <i>Direct Instruction berbantuan E-Learning</i> siswa mampu mengemukakan jenis-jenis gelombang bunyi berdasarkan frekuensinya.	C3
3.10.3	3.10.3.1	Menerapkan model <i>Direct Instruction berbantuan E-Learning</i> siswa mampu menganalisis cepat rambat gelombang bunyi pada suatu zat zat.	C3
4.10.1	4.10.1.1	Dengan model <i>Direct Instruction berbantuan E-Learning</i> siswa mampu menyajikan LKS, mengamati melakukan penyelidikan dan menarik simpulan tentang karakteristik, sifat dan cepat rambat gelombang bunyi.	

D. Materi Pembelajaran

Fakta	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bunyi berasal dari sumber bunyi yang bergetar dalam bentuk gelombang. ➤ Kita bisa mendengar bunyi ketika ada getaran yang merambat ke telinga kita ➤ Kita akan melihat pola lingkaran ketika kita menjatuhkan sebuah batu ke kolam
Konseptual	Gelombang Bunyi

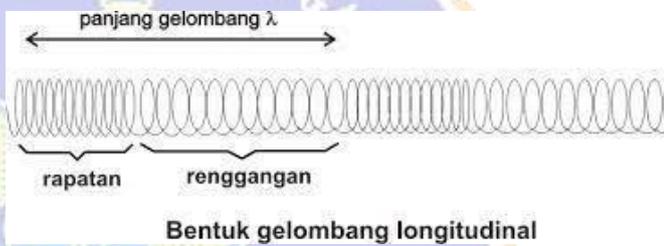
Prinsip/Hukum Gelombang Bunyi

Bunyi berasal dari sumber bunyi yang bergetar. Bunyi merupakan salah satu gelombang, yaitu gelombang longitudinal. Perambatan gelombang bunyi dapat berbentuk rapatan maupun renggangan yang dibentuk oleh partikel-partikel perantara bunyi. Didalam ruang hampa udara, bunyi tidak dapat merambat dikarenakan tidak ada partikel-partikel udara di dalam ruang hampa.

Bunyi memiliki sifat-sifat yang sama dengan sifat-sifat gelombang, yaitu :

- a. Dapat dipantulkan (*refleksi*)
- b. Dapat dibiaskan (*refraksi*)
- c. Dapat dipadukan (*interferensi*)
- d. Dapat dilenturkan (*difraksi*)

Hubungan antara frekuensi, cepat rambat dan panjang gelombang dapat dilihat pada gambar gelombang slinky dibawah ini.



Bila waktu yang diperlukan merambat satu gelombang (λ) disebut periode (T) dan cepat rambat gelombang bunyi (v), maka :

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

λ = panjang gelombang (m)

v = cepat rambat gelombang bunyi (m/s)

T = periode (s)

Karena $T = \frac{1}{f}$ atau $f = \frac{1}{T}$ maka :

$$v = \lambda \cdot f$$

f = frekuensi (Hz)

2. Sumber Bunyi

Getaran berasal dari benda yang bergetar yang pada umumnya sampai ketelinga kita dalam bentuk gelombang melalui udara. Gelombang yang dapat berada diudara hanya gelombang longitudinal, maka

bunyi merambat melalui udara selalu dalam bentuk gelombang longitudinal.

Dari berbagai percobaan sederhana sudah dapat dikatakan, bahwa sumber bunyi adalah semua benda yang bergetar dan menghasilkan suara merambat melalui medium atau zat perantara sampai ketelinga.

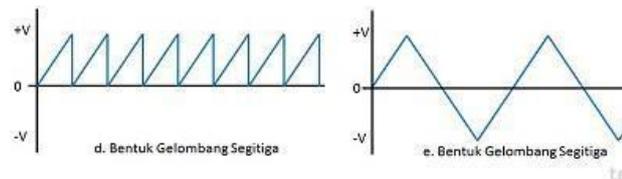
Ada tiga aspek dari bunyi sebagai berikut :

- Bunyi dihasilkan oleh suatu sumber seperti gelombang yang lain, sumber bunyi adalah benda yang bergetar.
- Energi dipindahkan dari sumber bunyi dalam bentuk gelombang longitudinal.
- Bunyi dideteksi (dikenal) oleh telinga atau suatu instrumen cepat rambat gelombang bunyi di udara dipengaruhi oleh suhu dan massa jenis zat.

2. Pelayangan Gelombang Bunyi

Apabila ada dua buah sumber bunyi atau lebih maka interferensi gelombang bunyi dapat terjadi. Dua buah sumber bunyi yang mempunyai perbedaan frekuensi yang kecil dapat menghasilkan pelayangan bunyi.

Perhatikan dua sumber gelombang dengan frekuensi yang berbeda seperti gambar dibawah ini



Pelayangan adalah nada bunyi yang terdengar keras dan lemah yang saling bergantian secara periodik. Perhatikan persamaan dibawah ini untuk menentukan frekuensi pelayangan.

$$f_{\text{pelayangan}} = f_{\text{tinggi}} - f_{\text{rendah}}$$

3. Infasonik dan Ultrasonik

Tidak semua getaran dapat didengar oleh telinga kita, karena getaran yang dapat didengar oleh telinga manusia normal berkisar pada frekuensi : 20 Hz sampai dengan 20.000 Hz. Apabila getaran frekuensi dibawah dari itu maka tidak dapat didengar oleh telinga manusia pada umumnya, yang sering disebut dengan :

- Getaran infrasonik bila getaran dengan frekuensi dibawah 20 Hz, dan yang mampu mendengar frekuensi tersebut adalah anjing dll.

- Getaran ultrasonik bila getaran dengan frkuensi di atas 20.000 Hz dan mampu mendengar frekuensi tersebut adalah kelelawar dll.

Adapun kegunaan gelombang ultrasonik adalah sebagai berikut:

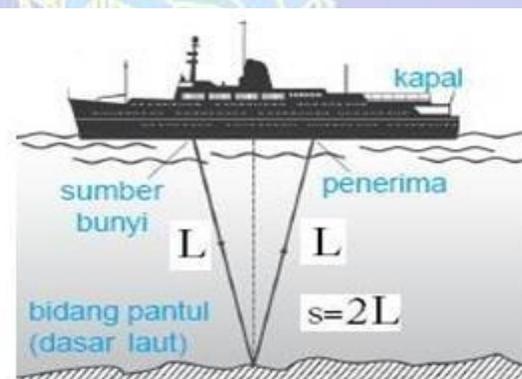
a. Kelelawar

Gelombang ultrasonik yang dipancarkan oleh kelelawar mengetahui jarak suatu benda terhadap dirinya berdasarkan selang waktu yang diperlukan oleh gelombang Pancar atau kembali ke kelelawar. Itulah sebabnya kelelawar yang terbang malam tidak pernah menabrak benda - benda yang ada di sekitarnya.

b. Mengukur kedalaman laut atau kedalaman gua

Teknik pantulan pulsa ultrasonik dapat dimanfaatkan untuk mengukur kedalaman laut di bawah kapal. pulsa ultrasonik dipancarkan dan pantulan pulsa ultrasonik diterima oleh alat atau instrumen yang disebut fathometer.

Ketika pulsa ultrasonik yang dipancarkan oleh fathometer mengenai dasar laut, maka pulsa ultrasonik dipantulkan dan diterima kembali oleh fathometer seperti gambar



Dengan mengukur atau mencatat selang waktu antara saat pulsa dikirim dan saat pulsa pantul diterima, maka kedalaman air di bawah kapal dapat dihitung

Jarak yang ditempuh pulsa ultrasonik dapat dihitung dengan rumus jarak sebagai berikut:

$$s = v \times t$$

Pulsa ultrasonik menempuh jarak pergi pulang, maka kedalaman air :

$$h = \frac{s}{2}$$

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

$$h = \frac{1}{2} v \cdot t$$

h = kedalaman laut (m)

v = kecepatan gelombang didalam air laut (m)

s = jarak pergi-pulang pulsa ultrasonik (m)

t = waktu yang diperlukan gelombang pulang-pergi (s)

Dengan cara yang sama untuk mengukur kedalaman laut, gua juga dapat dihitung dengan memancarkan pulsa ultrasonik dari fathometer sehingga mengenai bagian paling dalam gua. Pulsa ultrasonik kemudian dipantulkan dan diterima kembali oleh fathometer.

c. Mendeteksi Kerusakan Logam

Selain dimanfaatkan untuk mengetahui kedalaman laut gua, gelombang ultra sonic juga bisa dimanfaatkan untuk mendeteksi kerusakan logam yang berada di dalam tanah, misalnya pipa air dan lain-lain.

d. Penggunaan dalam Bidang Kedokteran

Pemeriksaan untuk melihat bagian dalam tubuh manusia dengan menggunakan pulsa-pulsa ultrasonik dinamakan USG (*ultrasonografi*). Dalam tubuh manusia, pulsa-pulsa ultrasonik dipantulkan oleh jaringan-jaringan, tulang-tulang dan cairan tubuh dengan massa jenis yang berbeda. Memantulkan pulsa-pulsa ultrasonik yang dipancarkan dapat menghasilkan gambar-gambar bagian tubuh yang dijumpai oleh pulsa-pulsa ultra sonic pada layar *Osiloskop*.

4. Tinggi Nada

Frekuensi gelombang adalah banyaknya getaran yang dihasilkan dalam selang waktu satu sekon oleh suatu partikel pada gelombang. Tinggi dan rendahnya suatu nada bergantung pada frekuensi nada tersebut, artinya semakin tinggi frekuensi semakin tinggi suatu bunyi semakin tinggi nada bunyinya atau au semakin rendah frekuensi suatu bunyi semakin rendah bunyinya.

Seorang ilmuwan Perancis bernama Marsenne menyelidiki hubungan panjang senar, penampang senar, Tegangan senar dan massa jenis senar terhadap tinggi nada yang dihasilkan dengan menggunakan alat yang disebut Sonometer.

5. Kuat Bunyi (Keras Bunyi)

Suara orang yang berteriak lebih kuat daripada suara orang yang berbisik, demikian pula dengan bunyi ledakan bom pasti lebih kuat daripada bunyi ledakan petasan. Dengan demikian berarti ada bunyi yang kuat dan ada juga bunyi yang lemah. Istilah lain untuk kata kuat dalam bunyi adalah nyaring, di mana kuat bunyi bergantung pada amplitudo getaran sumber bunyi. Semakin besar amplitudo sumber getaran maka kuat bunyi yang dihasilkan juga semakin besar.

6. Cepat rambat bunyi

Bunyi longitudinal yang dapat merambat dalam medium padat, cair atau gas. cepat rambat tergantung pada sifat-sifat medium rambat. pada umumnya cepat rambat bunyi dalam medium padat lebih besar daripada dalam medium cair maupun gas.

d. Cepat rambat bunyi dalam zat padat

Cepat rambat bunyi dalam zat padat tergantung pada modulus Young dan massa jenis zat padat.

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

Dengan :

v = cepat rambat bunyi (m/s)

E = modulus Young

ρ = massa jenis zat cair

e. Cepat rambat bunyi dalam zat cair

Cepat rambat bunyi dalam zat cair tergantung pada modulus Bulk dan massa jenis zat cair.

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}}$$

Dengan :

v = cepat rambat bunyi (m/s)

B = modulus Bulk

ρ = massa jenis zat cair

f. Cepat rambat bunyi dalam gas

Cepat rambat bunyi dalam gas tergantung pada suhu dan jenis gas.

	$v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}}$ <p>Dengan :</p> <p>γ = konstanta Laplace R = konstanta gas umum T = suhu gas M = massa molekul relatif gas</p>
Metakognitif	Siswa membangun pengetahuan sendiri dengan menghubungkan fenomena dalam kehidupan sehari-hari ke konsep gelombang bunyi

E. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model Pembelajaran : *Direct Instruction berbantuan E-Learning*
3. Metode : Demonstrasi, observasi, studi pustaka dan presentasi

F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Video Pembelajaran, PPT, Google Classroom, Whatsapp
2. Alat dan Bahan : -
3. Sumber Belajar : a. Kanginan M, *Fisika SMU*, Erlangga. Jakarta.
b. Tim penyusun. *Buku Pintar Belajar Fisika SMA/MA Kelas XII*. MGMP Fisika : Sagufindo Kinarya.

G. Penilaian

Aspek	Teknik	Instrumen
Pengetahuan	Tes tertulis	Format penilaian tes uraian (soal dan penskoran)
Keterampilan	Observasi	Format pengamatan kinerja keterampilan (pelaksanaan, menyimpulkan hasil, presentasi hasil, menyerahkan hasil sesuai dengan waktu yang telah ditentukan)
Sikap	Observasi	Format pengamatan sikap (kejujuran data/dokumen, disiplin waktu, tanggungjawab)

H. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Sainifik	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Fase 1 Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa			
	1. Guru dan siswa membuka pelajaran dengan salam secara daring melalui aplikasi Google Classroom			±15 Menit
	2. Guru mengajak siswa untuk berdoa dan merenung sebagai rasa kagum dan syukur kepada Tuhan yang telah	Pendekatan : Mengkomunikasikan	Penguatan Pendidikan Karakter : Nilai karakter Religius, Syukur dan Ingin tahu	
	3. Guru melakukan absensi untuk mengecek kehadiran siswa secara daring melalui aplikasi Google Classroom dengan menuliskan di kolom komentar			
	4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran secara daring melalui aplikasi Google Classroom/ Group Whatsapp			

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	<p>5. . Guru mengecek pengetahuan siswa dengan menanyakan tentang karakteristik dan cepat rambat gelombang bunyi</p> <p><i>a. Saat kita berada di dalam gua dan berteriak maka kita akan menerima pantulan suara yang sama kenapa demikian?</i></p> <p><i>b. Kenapa bunyi bisung didalam kelas bisa terdengar hingga keluar kelas, mengapa demikian?</i></p>	<p>Pendekatan: Mengamati</p>	<p>High Order Thinking Skills: Menganalisis</p>	
	<p>6. Siswa mengemukakan pendapat terkait pertanyaan yang diberikan melalui Group Whatsapp</p>	<p>Pendekatan: Menalar</p>	<p>4C: Berpikir kritis</p>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	7. Guru memotivasi siswa dengan menyampaikan pentingnya mempelajari, yaitu Karakteristik gelombang bunyi dan cepat rambat gelombang bunyi.			
Kegiatan Inti	Fase 2 Mempresentasikan Pengetahuan atau Keterampilan			
	8. Guru menjelaskan secara umum tentang pengertian karakteristik dan cepat rambat gelombang bunyi melalui video secara daring yang dikirim pada aplikasi Google Classroom.			±30 Menit
	9. Siswa memahami, mencatat informasi yang disajikan guru melalui video yang di unggah oleh guru pada aplikasi Google Classroom .			
Fase 3 Membimbing Pelatihan				

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Saintifik	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	10. Guru mengirimkan LKS secara daring melalui aplikasi Google Classroom mengenai karakteristik dan cepat rambat gelombang bunyi			±10 Menit
	11. Siswa mencari data untuk menjawab pertanyaan dengan membaca berbagai sumber/ literatur yang tersedia secara mandiri	Penilaian sikap: Rasa ingin tahu, dan sikap kritis	Literasi : Literasi dini	
	12. Guru membimbing siswa secara daring melalui aplikasi <i>Group Whatsapp</i>			
	13. Siswa melatih diri dengan dibantu oleh guru secara daring melalui aplikasi <i>Google Classroom</i>			

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Sainifik	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	14. Siswa mengerjakan tugas yang diberikan guru secara daring	Pendekatan : Mengasosiasi	4C: Berpikir kritis High Order Thinking Skills: Menganalisis	
Fase 4 Mengecek Pemahaman dan Memberi Umpan Balik				
	15. Guru memeriksa keberhasilan siswa dalam mengerjakan tugas secara daring			±10 Menit
	16. Guru menyimpulkan materi pelajaran secara daring melalui aplikasi <i>Group Whatsapp</i>			
	17. Siswa mencermati dan mencatat kesimpulan materi pelajaran secara daring yang diberikan oleh guru	Pendekatan : Mengamati		
Fase 5 Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan				

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Pendekatan Sainifik	Dampak atau Outcomes	Alokasi Waktu
	18. Guru mempersiapkan kesempatan melakukan pelatihan lanjutan secara daring, dengan perhatian khusus pada penerapan kepada situasi lebih kompleks dan kehidupan sehari-hari	Pendekatan : Mengkomunikasikan	Penguatan Pendidikan Karakter: Nilai karakter gotong royong	±10 Menit
	19. Siswa melakukan pelatihan lanjutan secara daring, yang berhubungan dengan penerapan materi pelajaran pada situasi yang lebih kompleks			
Penutup	20. Guru memberikan kuis kepada siswa secara daring dengan mengirimkan tes kuis melalui aplikasi <i>Google Classroom</i> .	Pendekatan : Menanya	4C: Komunikasi	±15 Menit

PENILAIAN SIKAP SPIRITUAL SISWA
SMA NEGERI 1 KEDIRI TABANAN
TAHUN PELAJARAN 2020/2021

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : XI/II

Materi : Gelombang Bunyi dan Cahaya

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian			Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		(1)	(2)	(3)			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
...							
N							

Keterangan :

1. Skor maksimal $3 \times 4 = 12$
2. Nilai $\frac{\text{jumlah skot}}{\text{skor maksimal}} \times 100$
3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

Predikat	Nilai	
	Skala 100	Skala 4
Sangat Baik (SB)	80 – 100	3,20 – 4,00
Baik (B)	70 – 79	2,80 – 3,19
Cukup (C)	60 – 69	2,40 - 2,79
Kurang (K)	<60	< 2,40

RUBRIK PENILAIAN SIKAP SPIRITUAL

No	Kreteria Penilaian	Skor	Rubrik
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan
3	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan
4	Merasakan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan	4	Selalu, apabila selalu melakukan sesuai
		3	Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
		2	Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
		1	Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

**PENILAIAN SIKAP ILMIAH SISWA
SMA NEGERI 1 KEDIRI TABANAN
TAHUN PELAJARAN 2020/2021**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : XI/II

Materi : Gelombang Bunyi dan Cahaya

No	Nama Siswa	Kriteria Penilaian									Jumlah Skor	Nilai	Predikat
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
...													
N													

Keterangan :

1. Skor maksimal $9 \times 4 = 36$
2. Nilai $\frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$
3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

Predikat	Nilai	
	Skala 100	Skala 4
Sangat Baik (SB)	80 – 100	3,20 – 4,00
Baik (B)	70 – 79	2,80 – 3,19
Cukup (C)	60 – 69	2,40 - 2,79
Kurang (K)	<60	< 2,40

RUBRIK PENILAIAN SIKAP ILMIAH

No	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
1	Rasa ingin tahu	4	Selalu bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
		3	Sering bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
		2	Jarang bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
		1	Tidak pernah bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
2	Bekerjasama	4	Selalu bekerjasama dengan teman kelompok
		3	Sering bekerjasama dengan teman kelompok
		2	Jarang bekerjasama dengan teman kelompok
		1	Tidak pernah bekerjasama dengan teman
3	Bertanggung jawab	4	Selalu bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
		3	Sering bertanggungjawab atas tugas yang
		2	Jarang bertanggungjawab atas tugas yang
		1	Tidak pernah bertanggungjawab atas tugas yang diberikan
4	Disiplin	4	Selalu menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran
		3	Sering menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran
		2	Jarang menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran
		1	Tidak pernah menyelesaikan tugas yang diberikan tetap waktu dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan tertib
5	Teliti	4	Selalu berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		3	Sering berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
		2	Jarang berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas

		1	Tidak pernah berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas
6	Jujur	4	Selalu menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan
		3	Sering menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan

		2	Kadang-kadang menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan data/informasi dengan jujur
		1	Tidak pernah menyajikan/mengasosiasi/menyimpulkan
7	Toleransi	4	Selalu menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
		3	Sering menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
		2	Jarang menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
		1	Tidak pernah menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain
8	Kritis	4	Selalu kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		3	Sering kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi pertanyaan/permasalahan
		2	Kadang-kadang kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan menanggapi
		1	Tidak pernah kritis dalam mengasosiasi/menganalisis data dan
9	Komunikatif	4	Selalu mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami
		3	Sering mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami
		2	Jarang mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami
		1	Tidak pernah mengomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan

**PENILAIAN KETERAMPILAN
SMA NEGERI 1 KEDIRI TABANAN
TAHUN PELAJARAN 2020/2021**

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : XI/II

Materi : Gelombang Bunyi dan Cahaya

No	Nama Siswa	Kinerja Presentasi		Skor	Nilai	Predikat
		Visualisasi	Konten			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
...						
N						

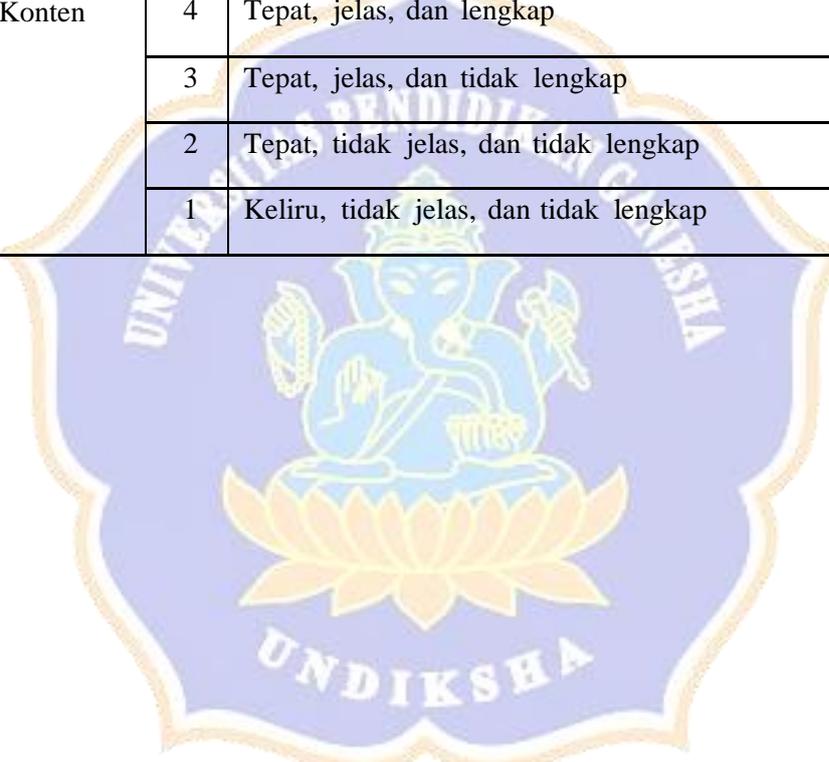
Keterangan :

1. Skor maksimal $2 \times 4 = 8$
2. Nilai $\frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$
3. Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

Predikat	Nilai	
	Skala 100	Skala 4
Sangat Baik (SB)	80 – 100	3,20 – 4,00
Baik (B)	70 – 79	2,80 – 3,19
Cukup (C)	60 – 69	2,40 - 2,79
Kurang (K)	<60	< 2,40

RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN PRESENTASI

N O	Kriteria Penilaian	Skor	Indikator
1	Visualisasi	4	Presentasi dengan bahasa Indonesia yang baik, jelas, dan lancar, serta menggunakan gestur.
		3	Presentasi dengan bahasa Indonesia yang baik, jelas, dan lancar, tanpa menggunakan gestur.
		2	Presentasi dengan bahasa Indonesia, tetapi tidak jelas dan lancar, serta menggunakan gestur.
		1	Presentasi dengan bahasa Indonesia, tetapi tidak jelas dan lancar, serta tanpa menggunakan gestur.
2	Konten	4	Tepat, jelas, dan lengkap
		3	Tepat, jelas, dan tidak lengkap
		2	Tepat, tidak jelas, dan tidak lengkap
		1	Keliru, tidak jelas, dan tidak lengkap



01

Lembar Kerja Siswa (LKS)

Mata Pelajaran	: Fisika
Sub Bahasan	: Sifat-sifat dan Cepat Rambat Gelombang Bunyi
Alokasi Waktu	: 25 menit
Kelas/Semester	: XI/Genap

PETUNJUK

1. Jawablah pertanyaan di kertas lampiran dengan mengisikan identitas (nama, no absen dan kelas) di pojok kanan atas.
2. Perhatikan seluruh soal dengan cermat, jika ada pertanyaan yang kurang jelas silahkan ditanyakan pada pengawas ruangan.
3. Kerjakan soal yang lebih mudah terlebih dahulu.
4. Kerjakan soal secara mandiri.

SOAL

1. Coba jelaskan mengapa gelombang cahaya dikatakan lebih cepat daripada gelombang bunyi? Berikan contohnya!
2. Coba jelaskan mengapa gelombang bunyi tidak dapat merambat di ruang hampa ? Berikan contohnya!
3. Diketahui cepat rambat bunyi di udara adalah 340 m/s pada suhu 20°C. Hitung cepat rambat gelombang bunyi apabila suhu udara tersebut naik menjadi 39°C !
4. Hitunglah cepat rambat gelombang bunyi di air apabila diketahui modulus Bulk air tersebut adalah $2 \times 10^9 \text{ N/m}^2$!
5. Apabila diketahui cepat rambat bunyi dalam air kolam adalah 1500 m/s dan waktu yang diperlukan pergi-pulang 0,5 sekon. Maka tentukanlah kedalaman air kolam tersebut!

RUBRIK PENILAIAN LKS

Model Argumentasi atau Hubungan Antar Konsep

No	Kriteria	Skor
1	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, hubungan antar konsep dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan mendalam.	4
2	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, hubungan antar konsep dideskripsikan secara jelas dan logis, tetapi argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	3
3	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, tetapi hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	2
4	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, tetapi konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tidak tepat, hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	1
5	Permasalahan tidak diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tidak tepat, hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, atau tidak menjawab	0

Model Hitungan

No	Kriteria	Skor
1	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusikan angka ke dalam rumus secara benar, dan melakukan perhitungan dengan satuan yang benar.	5
2	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusikan angka ke dalam rumus secara benar, namun melakukan perhitungan dengan satuan yang salah.	4
3	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar.	3
4	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat.	2

5	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat	1
6	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan salah atau tidak	0

$$\text{Nilai LKS} = \frac{\Sigma \text{ skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$



KUNCI JAWABAN LKS

No	Jawaban
1.	Hal ini dikarenakan gelombang cahaya memiliki cepat rambat yang lebih besar dari gelombang bunyi. Di mana gelombang cahaya memiliki cepat rambat sebesar $3 \times 10^8 \text{ m/s}$, sedangkan gelombang bunyi memiliki cepat rambat gelombang sebesar 340 m/s . Contohnya adalah terjadinya kilat dan gemuruh yang mana kilatnya lebih dahulu muncul daripada suara gemuruh.
2.	Gelombang bunyi tidak dapat merambat tanpa adanya medium perantara (ruang hampa). Gelombang bunyi tidak dapat merambat di ruang hampa udara dikarenakan tidak adanya partikel-partikel udara sebagai perantara merambatnya sebuah gelombang bunyi. Contohnya adalah saat terjadinya ledakan di ruang angkasa maka tidak akan terdengar hingga ke bumi.
3.	<p>Penyelesaian :</p> <p>Ketika suhu naik kecepatan bunyi akan semakin bertambah hal ini disebabkan karena gerakan-gerakan molekul udara yang merambatkan bunyi bertambah cepat. Kita cek dengan rumus :</p> $v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}}$ <p>Diketahui :</p> $T_1 = 20 + 273 = 293 \text{ K}$ $T_2 = 39 + 273 = 312 \text{ K}$ $v_1 = 340 \text{ m/s}$ <p>Ditanya : $v_2 = \dots ?$</p> <p>Jawaban :</p> $\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\gamma \frac{RT_2}{M}} : \sqrt{\gamma \frac{RT_1}{M}} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}}$ $v_2 = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} v_1 = \sqrt{\frac{312}{293}} 340$ $v_2 = 350,85 \text{ m/s}$

No	Jawaban
4.	<p>Diketahui :</p> $B = 2 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ $\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$ <p>Ditanya :</p> <p>$v = \dots?$</p> <p>Jawaban :</p> $= \sqrt{\frac{B}{\rho}}$ $v = \sqrt{\frac{2 \times 10^9 \text{ N/m}^2}{1000 \text{ kg/m}^3}}$ $v = 10^3 \sqrt{2} \text{ m/s}$
5.	<p>Diketahui :</p> <p>$v = 1500 \text{ m/s}$</p> <p>$t = 0,5 \text{ s}$</p> <p>Ditanya :</p> <p>$h = \dots?$</p> <p>Jawaban :</p> $h = \frac{1}{2} v \cdot t$ <p>$h = \frac{1}{2} (1500)(0,5)$</p> <p>$h = 375 \text{ meter.}$</p>

01

KUIS

Mata Pelajaran	: Fisika
Sub Bahasan	: Sifat-sifat dan Cepat
Rambat Gelombang Bunyi	
Alokasi Waktu	: 10 menit
Kelas/Semester	: XI/Genap

PETUNJUK

1. Jawablah pertanyaan di kertas lampiran dengan mengisi identitas (nama, no absen dan kelas) di pojok kanan atas.
2. Perhatikan seluruh soal dengan cermat, jika ada pertanyaan yang kurang jelas silahkan ditanyakan pada pengawas ruangan.
3. Kerjakan soal yang lebih mudah terlebih dahulu.
4. Kerjakan soal secara mandiri.

SOAL

1. Mengapa jika sebuah sumber bunyi yang menghasilkan suara didekatkan pada sebuah garputala maka garputala tersebut akan ikut bergetar ? Jelaskan!
2. Seseorang yang sedang duduk di pinggir danau tiba-tiba berteriak dan mendengarkan gema teriaknya yang pantulkan oleh tebing di ujung danau yang berlawanan. Ia mendengarkan gema tersebut 3,0 sekon setelah berteriak. Perkirakan panjang danau tersebut ! (Anggap $T = 20^{\circ}\text{C}$ dan cepat rambat bunyi 343 m/s).

RUBRIK PENILAIAN KUIS

Model Argumentasi atau Hubungan Antar Konsep

No	Kriteria	Skor
1	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, hubungan antar konsep dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan mendalam.	4
2	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, hubungan antar konsep dideskripsikan secara jelas dan logis, tetapi argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	3
3	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tepat, tetapi hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	2
4	Permasalahan diidentifikasi secara tepat, tetapi konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tidak tepat, hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, dan argumentasi yang disajikan kurang mendalam.	1
5	Permasalahan tidak diidentifikasi secara tepat, konsep yang dipilih untuk memecahkan masalah tidak tepat, hubungan antar konsep tidak dideskripsikan secara jelas dan logis, atau tidak menjawab	0

Model Hitungan

No	Kriteria	Skor
1	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusi angka ke dalam rumus secara benar, dan melakukan perhitungan dengan satuan yang benar.	5
2	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep secara benar, mensubstitusi angka ke dalam rumus secara benar, namun melakukan perhitungan dengan satuan yang salah.	4
3	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat, menuliskan rumus yang berkaitan dengan konsep	3

4	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat, merumuskan yang ditanyakan secara tepat.	2
5	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan secara tepat	1
6	Merumuskan yang diketahui dalam perhitungan salah atau tidak menjawab	0

$$\text{Nilai Kuis} = \frac{\Sigma \text{ skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$



KUNCI JAWABAN KUIS

No	Jawaban
1.	<p>Gelombang bunyi termasuk gelombang mekanik. Gelombang mekanik adalah gelombang yang membutuhkan medium untuk rambatannya. Medium rambatannya adalah berupa dapat berupa zat cair, zat padat dan udara. Gelombang bunyi tidak dapat merambat di dalam ruang hampa udara. Hal ini disebabkan karena kecepatan perambatan gelombang bunyi di dalam zat padat lebih cepat dibandingkan di dalam gas atau udara. Gelombang adalah sebuah getaran yang merambat, sehingga bunyi yang terdengar itu merambat ke dalam medium berupa garpu tala di mana medium perambatan dari peristiwa ini adalah udara.</p>
2.	<p>Diketahui :</p> $v_{bunyi} = 343 \text{ m/s}$ $t = 3,0 \text{ s}$ <p>Ditanya :</p> $h = \dots ?$ <p>Jawaban :</p> $h = \frac{1}{2} v \cdot t$ $h = \frac{1}{2} (343)(3,0)$ $h = \frac{1}{2} (1.029)$ $h = 514,5 \text{ meter}$ <p>Jadi panjang danau adalah 514,5 meter.</p>

Lampiran 4.1 Data Hasil *Pretest* Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen

NO	NAMA	JAWABAN															JUMLAH
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	ADELA ELIANA	4	4	2	0	4	3	2	0	4	3	3	0	0	4	4	37
2	CHANDRA AFFA	3	3	2	0	3	3	2	0	3	4	3	3	3	2	0	34
3	DESAK MADE ANGGUN SRI UTAMI	4	4	2	1	4	3	2	0	4	3	3	0	3	4	4	41
4	DYO PUTRA RENENDRA	3	4	3	3	2	4	3	3	2	2	3	2	2	3	3	42
5	GEDE PUTRA SEDANA	0	4	3	4	2	4	4	2	4	3	4	3	3	4	0	44
6	GEDE PUTU SATWIKA YOGA	3	0	4	0	4	3	0	4	0	0	4	0	4	0	4	30
7	GUSTI BAGUS NGURAH ARYA SURYA WIBAWA	3	4	4	3	4	4	4	3	0	3	4	0	0	0	0	36
8	I GUSTI PUTU KRESNA DANA	3	4	4	3	4	3	2	4	4	0	0	0	0	0	0	31
9	I KADEK DWI PRATAMA	3	4	4	0	4	0	4	0	4	3	4	0	0	0	4	34
10	I KETUT ARY ANDIKA PUTRA	3	2	3	3	3	2	2	3	2	3	4	3	3	2	3	41
11	I KETUT EGI JUNIARTA	4	4	3	0	4	3	4	4	0	0	0	3	0	4	3	36
12	I MADE ADI SURYA KUSUMA	3	0	3	3	0	3	0	4	0	3	2	3	0	0	4	28
13	I MADE DIMAS SASRA DWI PUTRA	4	4	4	3	0	3	4	0	4	3	3	3	3	3	4	45
14	I PUTU AGUS ARWIKAYANA	3	4	4	3	4	4	4	3	0	3	4	0	0	0	0	36
15	I PUTU DEBI PRAMANA	3	4	4	3	4	3	0	3	4	3	3	3	3	0	4	44
16	I PUTU DEVA ARIEZA PUTRATAMA	3	0	3	0	3	3	3	0	3	0	4	0	3	0	4	29
17	I WAYAN NUR APANDI	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	0	0	0	0	0	36
18	IDA AYU TRI JAYANTI	3	0	0	3	0	3	0	3	4	3	0	3	3	4	4	33
19	IDA BAGUS LAKSMANA BAYU YUDASENA	4	4	4	3	4	2	4	3	4	3	3	3	0	4	3	48
20	IDA BAGUS MADE ANANTA WIKRAMA MANUABA	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	0	0	0	0	4	40
21	JHOSAFATH APRIANA PUTRA	3	4	3	2	2	3	3	3	0	3	3	2	2	2	3	38

NO	NAMA	JAWABAN															JUMLAH
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
22	KADEK ENKA RISKI JAYANTI	0	4	4	3	4	3	4	4	2	3	4	3	2	3	0	43
23	KADEK OKTAVIA CAHAYA DEWI	3	2	3	3	3	3	2	4	4	3	2	3	3	4	3	45
24	NGURAH AGUNG BAGUS YOGA TRISATYA	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	0	0	0	0	0	37
25	NI KADEK MIRA KUSUMADEWI	3	4	3	3	4	3	0	0	4	3	0	2	2	0	3	34
26	NI LUH PUTU ASIH KUSUMA RATNI	4	4	4	4	4	4	4	3	0	0	0	0	0	0	0	31
27	NI MADE ARI WISMAYANI	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	48
28	NI NYOMAN SUTRISNAWATI	0	4	3	4	2	3	0	0	0	3	3	2	2	4	4	34
29	NI PUTU BINTANG ANDRIANA MAHARANI	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	2	3	3	3	47
30	NI PUTU INDIRA PRAMA DEWI	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	2	3	2	4	3	48
31	NI PUTU NUGRAHAYANI PUTRI	3	0	3	2	4	3	0	4	4	3	3	2	2	4	4	41
32	NI PUTU RATIH OKTAVIANI	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	2	2	4	48
33	PUTU BELA PUSPITA	3	0	4	4	4	3	0	4	4	4	3	3	0	3	4	43
34	PUTU WIDA DEWI MAHESWARI	3	4	2	3	2	3	0	0	0	3	3	2	0	3	3	31



Lampiran 4.2 Data Hasil *Pretest* Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Kontrol

NO	NAMA	JAWABAN															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	ANAK AGUNG DARMA PRAYOGA	3	4	3	3	3	3	2	0	4	3	3	4	0	3	3	41
2	BAGAS RISKI MULYO PRAWIRA SAUDALE	3	0	3	2	2	3	2	4	3	3	2	3	3	2	4	39
3	BAYU RIZKY KURNIA PRATAMA	0	2	0	3	3	3	4	0	4	3	3	0	0	3	3	31
4	CHIKA ALIEF PERWITA SARI	3	4	3	3	2	3	2	4	4	4	3	4	3	4	3	49
5	DICKO HELMI SUSANTO	3	2	3	4	2	4	3	2	4	3	4	2	4	2	4	46
6	DIMAS ATHA PUTRA	3	2	3	3	2	0	4	3	2	2	4	2	3	3	3	39
7	GEOVANNIE DEEF PILIPH WAMO	0	4	3	2	3	4	4	4	3	2	0	0	2	3	3	37
8	GUSTI BAGUS AGUNG DIVA PARAMARTA	3	2	2	3	4	2	3	3	4	3	4	2	4	2	4	45
9	HERNI YUNIKE SANI	3	2	0	4	2	3	4	3	2	2	4	2	0	0	3	34
10	I GEDE ANDIKA PRATAMA	4	4	3	3	4	1	0	3	4	3	3	3	3	3	3	44
11	I GUSTI KADE GUNA HADI WICAKSANA	0	4	2	4	3	4	2	4	2	3	4	4	2	3	4	45
12	I MADE BAGUS ADI PRADITYA	3	4	4	4	3	2	2	0	0	3	2	3	3	2	0	35
13	I MADE WIRA DARMA PUTRA	4	2	3	4	0	3	2	0	0	2	3	2	1	3	4	33
14	KADEK AYU NOVYANA DEWI	3	2	4	3	4	1	3	4	4	3	4	2	4	2	3	46
15	KADEK PUTRA WIGUNA	3	4	4	3	0	4	0	3	0	0	3	4	4	0	4	36
16	LUH GEDE ANGGI RATNA SARI	3	2	3	4	2	3	4	3	4	3	2	4	4	3	0	44
17	NI GUSTI AYU ARISKA YUNITA DEWI	3	4	0	4	2	4	2	3	2	3	4	4	3	4	0	42
18	NI KOMANG DIAH KRESNA PUTRI	3	2	3	2	2	2	4	3	2	3	4	3	2	4	3	42
19	NI KOMANG MIRA SUARTINI	3	4	2	2	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	49
20	NI LUH GEDE AMANDA PUSPITA DEWI	3	2	3	3	4	3	2	2	0	0	4	4	4	4	2	40
21	NI LUH GEDE SARI RACHMADIKA	3	2	3	3	4	2	4	2	3	4	3	1	4	2	3	43
22	NI LUH PUTRI NOVA DIVANA	3	4	3	2	4	2	4	4	2	3	3	4	3	4	3	48

NO	NAMA	JAWABAN															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
23	NI MADE CHRISTINA PRADNYA PARAMITHA	3	4	3	3	0	3	4	4	4	3	4	3	2	4	3	47
24	NI MADE SASMITA WIDYASARI	3	2	4	3	4	3	4	2	4	3	3	4	2	4	3	48
25	NI NYOMAN ENJEL TRI UTAMI	3	4	3	3	4	4	2	3	4	3	3	3	4	3	0	46
26	NI PUTU DIAN PURNAMA PURWANTARI	3	2	4	3	2	4	2	4	2	4	3	4	3	4	3	47
27	NI PUTU GITA PUSPAYANTI	3	2	2	4	3	3	2	3	0	2	0	0	3	2	3	32
28	NI PUTU SRI DEVISTA PRAMESTI	3	2	3	4	3	3	4	3	2	3	2	4	4	3	3	46
29	NI PUTU WINDA SUKMA WARDANI	2	4	3	2	4	4	2	2	4	3	3	4	3	3	0	43
30	NI PUTU YUNITA JAYANTI LESTARI	3	2	2	3	4	0	4	0	4	0	4	2	3	4	3	38
31	NYOMAN TRIWANGGA LEO MAHANTA	3	4	2	4	3	3	0	4	3	3	4	2	4	0	3	42
32	SULTHAN RIFKY APRILLIAWAN	0	4	3	3	2	4	3	3	0	3	2	2	3	2	3	37
33	VIRREL PASKAH UDAYANA PUTRA PURWANTO	4	2	3	3	2	4	4	3	2	2	3	3	4	3	3	45
34	YOLANDA M. MANDACAN	3	4	3	0	0	2	2	3	2	4	3	0	3	2	3	34



Lampiran 4.3 Data Hasil *Postest* Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Eksperimen

NO	NAMA	JAWABAN															JUMLAH
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	ADELA ELIANA	4	4	4	3	4	4	2	0	4	4	3	4	4	4	4	52
2	CHANDRA AFFA	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	51
3	DESAK MADE ANGGUN SRI UTAMI	3	4	2	3	4	3	2	3	4	4	4	3	4	4	4	51
4	DYO PUTRA RENENDRA	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	52
5	GEDE PUTRA SEDANA	4	4	2	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	53
6	GEDE PUTU SATWIKA YOGA	3	4	4	4	4	4	4	1	4	3	3	4	4	3	4	53
7	GUSTI BAGUS NGURAH ARYA SURYA WIBAWA	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	51
8	I GUSTI PUTU KRESNA DANA	4	4	4	0	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	52
9	I KADEK DWI PRATAMA	3	4	4	3	0	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	50
10	I KETUT ARY ANDIKA PUTRA	3	4	4	3	4	4	4	0	4	4	4	4	3	4	4	53
11	I KETUT EGI JUNIARTA	4	4	4	3	4	4	4	1	4	3	4	4	3	4	4	54
12	I MADE ADI SURYA KUSUMA	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	0	50
13	I MADE DIMAS SASTRA DWI PUTRA	4	2	4	3	3	4	4	2	4	3	3	4	4	4	4	52
14	I PUTU AGUS ARWIKAYANA	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	53
15	I PUTU DEBI PRAMANA	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	55
16	I PUTU DEVA ARIEZA PUTRATAMA	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	2	4	4	3	4	52
17	I WAYAN NUR APANDI	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	54
18	IDA AYU TRI JAYANTI	3	4	4	4	4	4	4	4	0	3	4	0	4	4	4	50
19	IDA BAGUS LAKSMANA BAYU YUDASENA	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	56

NO	NAMA	JAWABAN															JUMLAH
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
20	IDA BAGUS MADE ANANTA WIKRAMA MANUABA	4	4	4	3	3	4	4	2	4	3	3	4	4	3	4	53
21	JHOSAFATH APRIANA PUTRA	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	55
22	KADEK ENKA RISKI JAYANTI	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	57
23	KADEK OKTAVIA CAHAYA DEWI	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	53
24	NGURAH AGUNG BAGUS YOGA TRISATYA	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	56
25	NI KADEK MIRA KUSUMADEWI	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	52
26	NI LUH PUTU ASIH KUSUMA RATNI	4	4	4	4	4	0	4	4	4	4	4	3	3	4	4	54
27	NI MADE ARI WISMAYANI	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	56
28	NI NYOMAN SUTRISNAWATI	3	2	4	3	3	4	2	4	4	4	3	2	4	4	4	50
29	NI PUTU BINTANG ANDRIANA MAHARANI	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	3	54
30	NI PUTU INDIRA PRAMA DEWI	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	56
31	NI PUTU NUGRAHAYANI PUTRI	3	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	53
32	NI PUTU RATIH OKTAVIANI	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	57
33	PUTU BELA PUSPITA	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	4	54
34	PUTU WIDA DEWI MAHESWARI	3	2	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	51

Lampiran 4.4 Data Hasil *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Kontrol

NO	NAMA	JAWABAN															JUMLA H
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	ANAK AGUNG DARMA PRAYOGA	3	4	4	3	2	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	52
2	BAGAS RISKI MULYO PRAWIRA SAUDALE	3	2	4	4	4	2	4	4	2	3	3	4	3	4	3	49
3	BAYU RIZKY KURNIA PRATAMA	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	0	4	4	4	50
4	CHIKA ALIEF PERWITA SARI	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	53
5	DICKO HELMI SUSANTO	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	2	4	4	3	51
6	DIMAS ATHA PUTRA	2	2	4	4	3	4	4	4	2	2	3	4	4	4	3	49
7	GEOVANNIE DEEF PILIPH WAMO	0	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	48
8	GUSTI BAGUS AGUNG DIVA PARAMARTA	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	53
9	HERNI YUNIKE SANI	4	4	2	4	3	4	4	3	3	4	2	2	4	4	4	51
10	I GEDE ANDIKA PRATAMA	4	0	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	49
11	I GUSTI KADE GUNA HADI WICAKSANA	3	4	3	4	4	2	4	4	4	3	3	4	4	4	3	53
12	I MADE BAGUS ADI PRADITYA	3	4	2	4	4	4	2	4	2	3	3	4	4	4	3	50
13	I MADE WIRA DARMA PUTRA	2	2	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	52
14	KADEK AYU NOVYANA DEWI	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	2	4	3	54
15	KADEK PUTRA WIGUNA	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	55
16	LUH GEDE ANGGI RATNA SARI	3	2	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	52
17	NI GUSTI AYU ARISKA YUNITA DEWI	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	54
18	NI KOMANG DIAH KRESNA PUTRI	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	53
19	NI KOMANG MIRA SUARTINI	0	4	4	3	4	4	4	2	4	3	3	4	4	4	4	51
20	NI LUH GEDE AMANDA PUSPITA DEWI	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	54
21	NI LUH GEDE SARI RACHMADIKA	3	4	4	4	4	3	4	0	4	3	3	3	4	4	4	51

NO	NAMA	JAWABAN															JUMLAH
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
22	NI LUH PUTRI NOVA DIVANA	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	54
23	NI MADE CHRISTINA PRADNYA PARAMITHA	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	2	4	4	3	53
24	NI MADE SASMITA WIDYASARI	3	2	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	2	4	4	51
25	NI NYOMAN ENJEL TRI UTAMI	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	55
26	NI PUTU DIAN PURNAMA PURWANTARI	3	4	0	3	4	4	2	4	4	4	3	4	4	4	2	49
27	NI PUTU GITA PUSPAYANTI	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	2	3	3	3	4	51
28	NI PUTU SRI DEVISTA PRAMESTI	3	2	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	2	3	50
29	NI PUTU WINDA SUKMA WARDANI	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	56
30	NI PUTU YUNITA JAYANTI LESTARI	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	54
31	NYOMAN TRIWANGGA LEO MAHANTA	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	55
32	SULTHAN RIFKY APRILLIAWAN	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	0	51
33	VIRREL PASKAH UDAYANA PUTRA PURWANTO	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	54
34	YOLANDA M. MANDACAN	4	4	4	4	3	4	4	3	2	4	4	3	4	3	3	53



Lampiran 4.5 Hasil Analisis Korelasi 2 Korektor

A. Hasil Analisis Korelasi 2 Korektor Kelas Eksperimen

Correlations

		S1.K1	S1.K2
S1.K1	Pearson Correlation	1	.951**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S1.K2	Pearson Correlation	.951**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S2.K1	S2.K2
S2.K1	Pearson Correlation	1	.953**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S2.K2	Pearson Correlation	.953**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S3.K1	S3.K2
S3.K1	Pearson Correlation	1	.955**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S3.K2	Pearson Correlation	.955**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S4.K1	S4.K2
S4.K1	Pearson Correlation	1	.970**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S4.K2	Pearson Correlation	.970**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S5.K1	S5.K2
S5.K1	Pearson Correlation	1	.954**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S5.K2	Pearson Correlation	.954**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S6.K1	S6.K2
S6.K1	Pearson Correlation	1	.975**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S6.K2	Pearson Correlation	.975**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S7.K1	S7.K2
S7.K1	Pearson Correlation	1	.941**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S7.K2	Pearson Correlation	.941**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S8.K1	S8.K2
S8.K1	Pearson Correlation	1	.894**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S8.K2	Pearson Correlation	.894**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S9.K1	S9.K2
S9.K1	Pearson Correlation	1	.715**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S9.K2	Pearson Correlation	.715**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S10.K1	S10.K2
S10.K1	Pearson Correlation	1	.741**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S10.K2	Pearson Correlation	.741**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S11.K1	S11.K2
S11.K1	Pearson Correlation	1	.954**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S11.K2	Pearson Correlation	.954**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S12.K1	S12.K2
S12.K1	Pearson Correlation	1	.983**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S12.K2	Pearson Correlation	.983**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S13.K1	S13.K2
S13.K1	Pearson Correlation	1	.867**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S13.K2	Pearson Correlation	.867**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S14.K1	S14.K2
S14.K1	Pearson Correlation	1	.647**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S14.K2	Pearson Correlation	.647**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S15.K1	S15.K2
S15.K1	Pearson Correlation	1	.891**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S15.K2	Pearson Correlation	.891**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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



B. Hasil Analisis 2 Korektor Kelas Kontrol

Correlations

		S1.K1	S1.K2
S1.K1	Pearson Correlation	1	.856**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S1.K2	Pearson Correlation	.856**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S2.K1	S2.K2
S2.K1	Pearson Correlation	1	.945**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S2.K2	Pearson Correlation	.945**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S3.K1	S3.K2
S3.K1	Pearson Correlation	1	.916**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S3.K2	Pearson Correlation	.916**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S4.K1	S4.K2
S4.K1	Pearson Correlation	1	.668**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S4.K2	Pearson Correlation	.668**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S5.K1	S5.K2
S5.K1	Pearson Correlation	1	.724**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S5.K2	Pearson Correlation	.724**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S6.K1	S6.K2
S6.K1	Pearson Correlation	1	.887**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S6.K2	Pearson Correlation	.887**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S7.K1	S7.K2
S7.K1	Pearson Correlation	1	.731**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S7.K2	Pearson Correlation	.731**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S8.K1	S8.K2
S8.K1	Pearson Correlation	1	.850**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S8.K2	Pearson Correlation	.850**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S9.K1	S9.K2
S9.K1	Pearson Correlation	1	.819**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S9.K2	Pearson Correlation	.819**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S10.K1	S10.K2
S10.K1	Pearson Correlation	1	.827**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S10.K2	Pearson Correlation	.827**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S11.K1	S11.K2
S11.K1	Pearson Correlation	1	.707**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S11.K2	Pearson Correlation	.707**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S12.K1	S12.K2
S12.K1	Pearson Correlation	1	.935**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S12.K2	Pearson Correlation	.935**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S13.K1	S13.K2
S13.K1	Pearson Correlation	1	.853**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S13.K2	Pearson Correlation	.853**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S14.K1	S14.K2
S14.K1	Pearson Correlation	1	.742**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S14.K2	Pearson Correlation	.742**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Correlations

		S15.K1	S15.K2
S15.K1	Pearson Correlation	1	.919**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	34	34
S15.K2	Pearson Correlation	.919**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	34	34

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

Lampiran 5.1 *Output SPSS Analisis Hasil Uji Normalitas*

Case Processing Summary

KELAS		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
PRETEST	EKSPERIMEN	34	100.0%	0	.0%	34	100.0%
	KONTROL	34	100.0%	0	.0%	34	100.0%
POSTEST	EKSPERIMEN	34	100.0%	0	.0%	34	100.0%
	KONTROL	34	100.0%	0	.0%	34	100.0%



Descriptives

KELAS		Statistic	Std. Error		
PRETEST	EKSPERIMEN	Mean	38.62	1.049	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	36.48	
			Upper Bound	40.75	
		5% Trimmed Mean	38.66		
		Median	37.50		
		Variance	37.395		
		Std. Deviation	6.115		
		Minimum	28		
		Maximum	48		
		Range	20		
		Interquartile Range	10		
		Skewness	.038	.403	
		Kurtosis	-1.167	.788	
		KONTROL		Mean	41.56
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			39.72	
	Upper Bound			43.40	
5% Trimmed Mean	41.71				
Median	42.50				
Variance	27.830				
Std. Deviation	5.275				
Minimum	31				
Maximum	49				
Range	18				
Interquartile Range	9				
Skewness	-.456			.403	
Kurtosis	-.948			.788	
POSTEST	EKSPERIMEN			Mean	53.09

	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	52.37	
		Upper Bound	53.80	
	5% Trimmed Mean		53.04	
	Median		53.00	
	Variance		4.204	
	Std. Deviation		2.050	
	Minimum		50	
	Maximum		57	
	Range		7	
	Interquartile Range		2	
	Skewness		.277	.403
	Kurtosis		-.755	.788
KONTROL	Mean		52.06	.358
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	51.33	
		Upper Bound	52.79	
	5% Trimmed Mean		52.07	
	Median		52.00	
	Variance		4.360	
	Std. Deviation		2.088	
	Minimum		48	
	Maximum		56	
	Range		8	
	Interquartile Range		3	
	Skewness		-.104	.403
	Kurtosis		-.922	.788

Tests of Normality

KELAS	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRETEST EKSPERIMEN	.107	34	.200	.947	34	.098
KONTROL	.125	34	.195	.939	34	.059
POSTEST EKSPERIMEN	.135	34	.122	.945	34	.087
KONTROL	.144	34	.070	.957	34	.192

a. Lilliefors Significance Correction

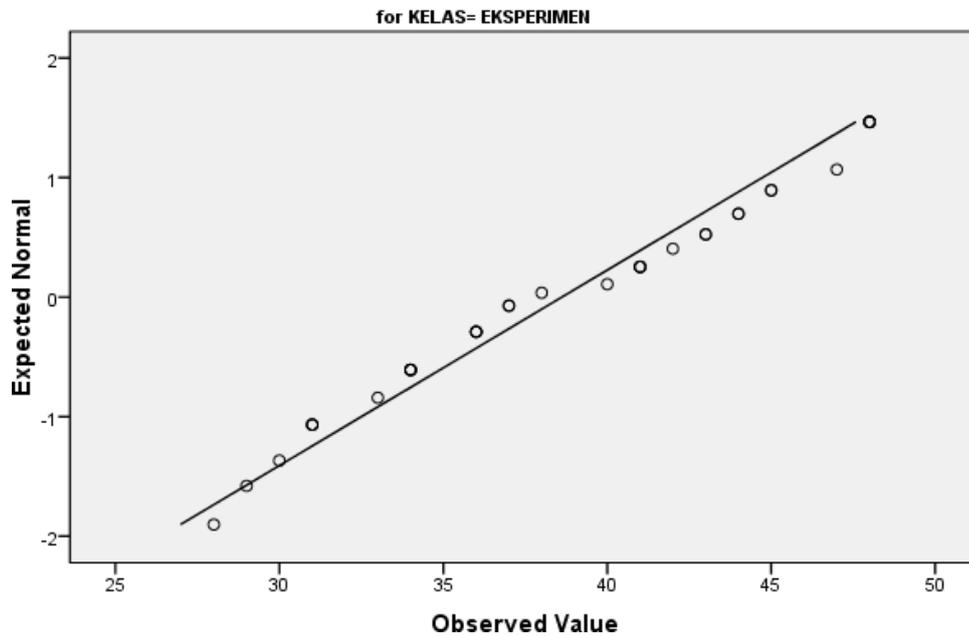
*. This is a lower bound of the true significance.

PRETEST

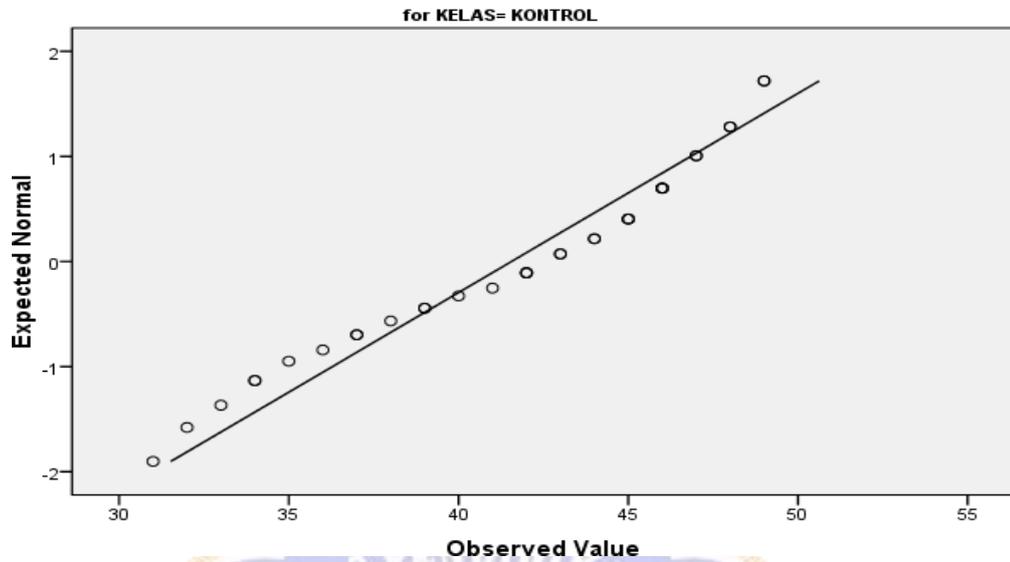
Normal Q-Q Plots



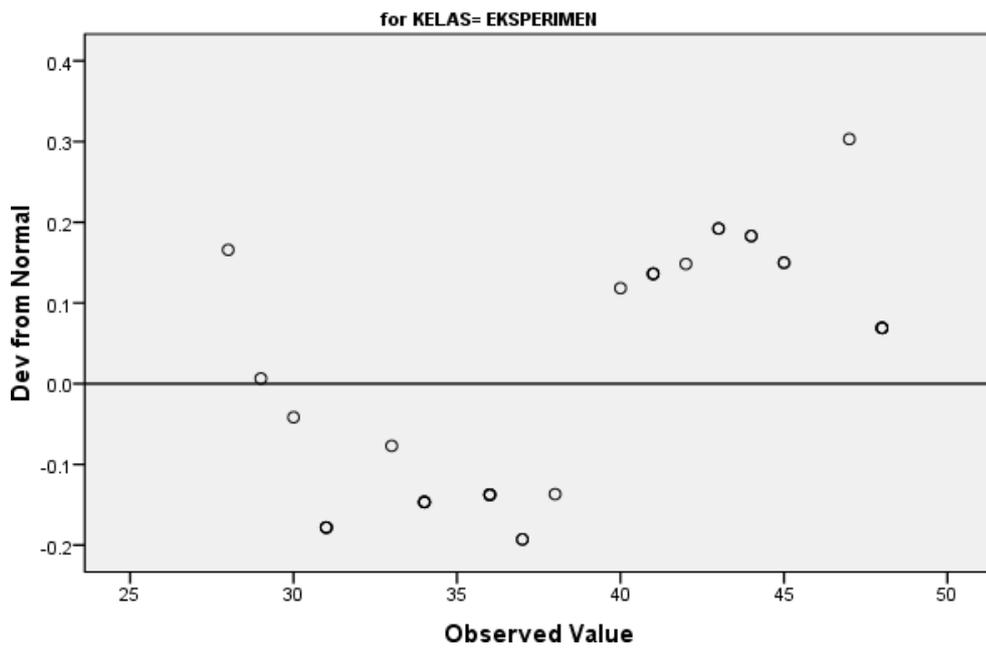
Normal Q-Q Plot of PRETEST



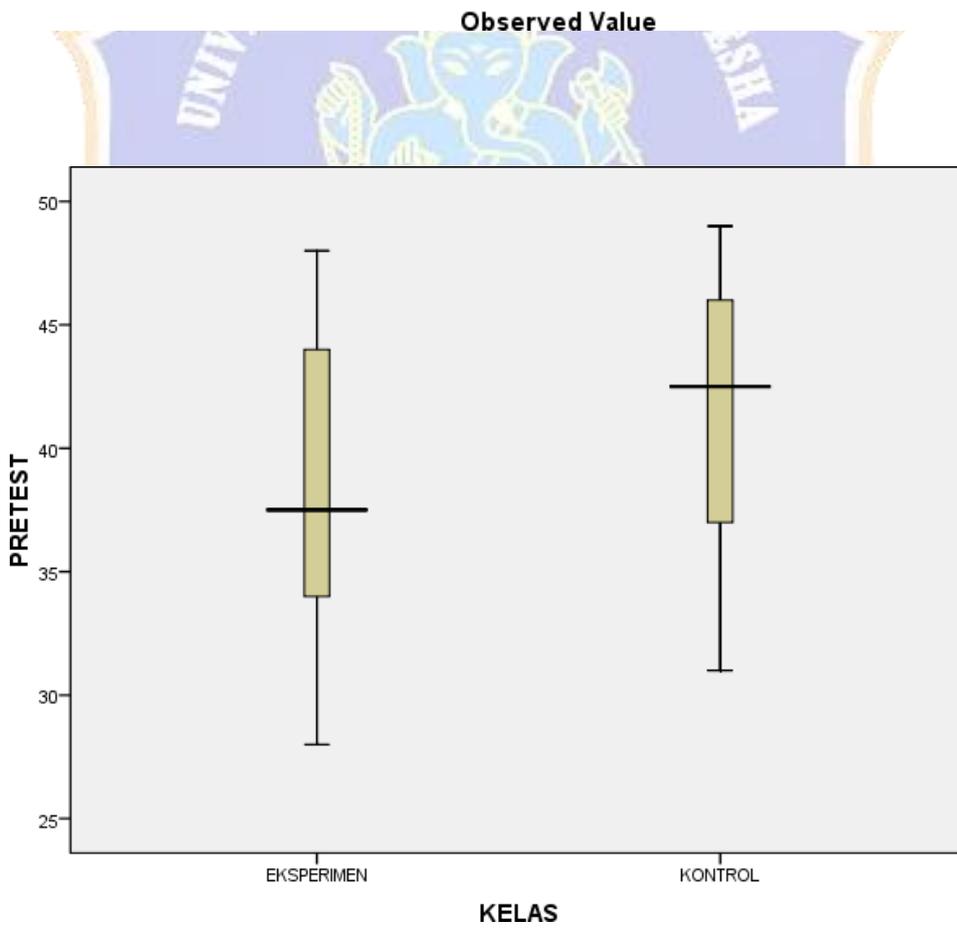
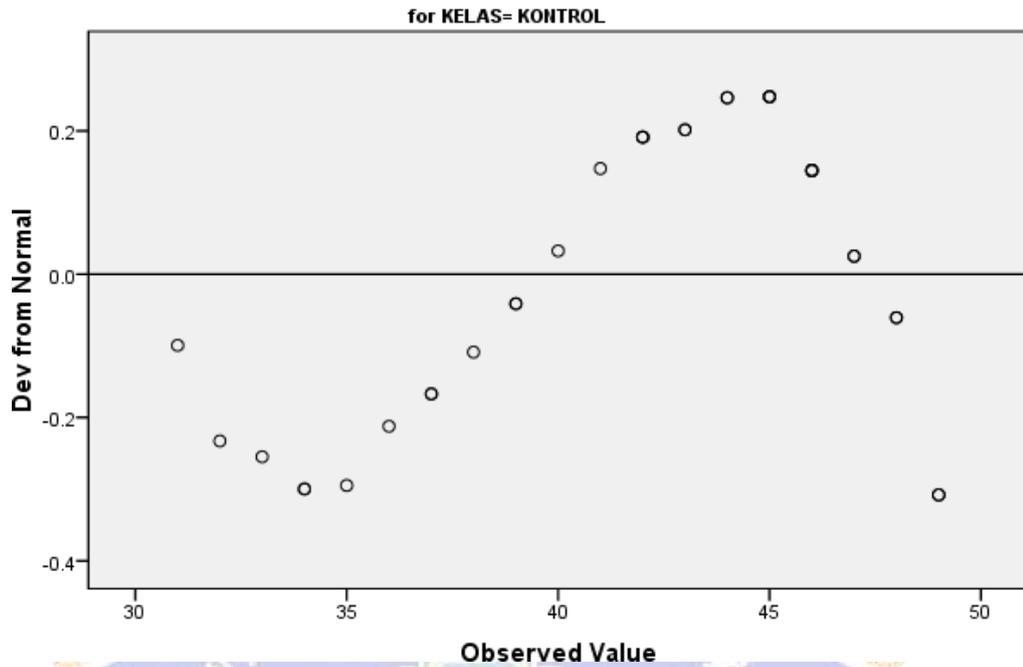
Normal Q-Q Plot of PRETEST



Detrended Normal Q-Q Plot of PRETEST

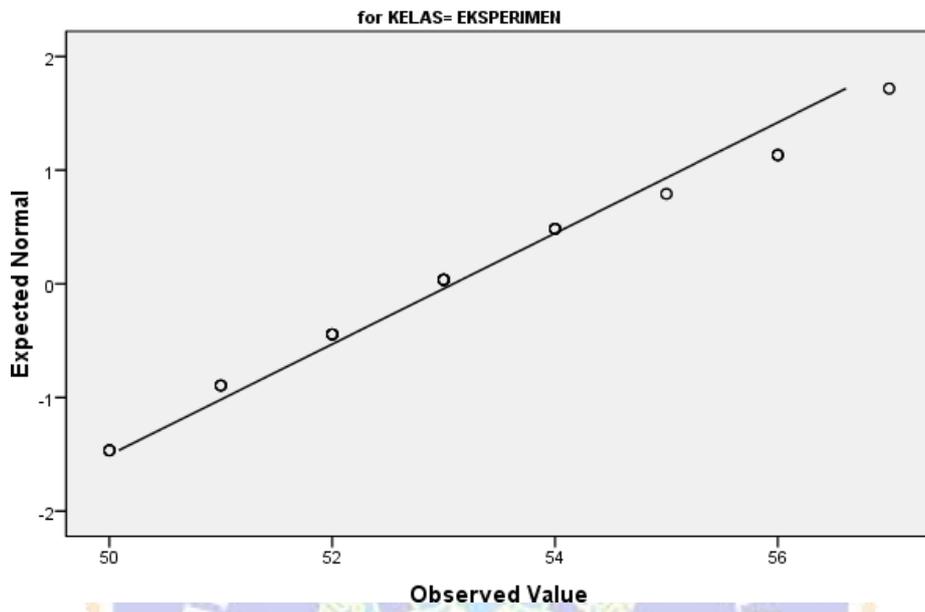


Detrended Normal Q-Q Plot of PRETEST

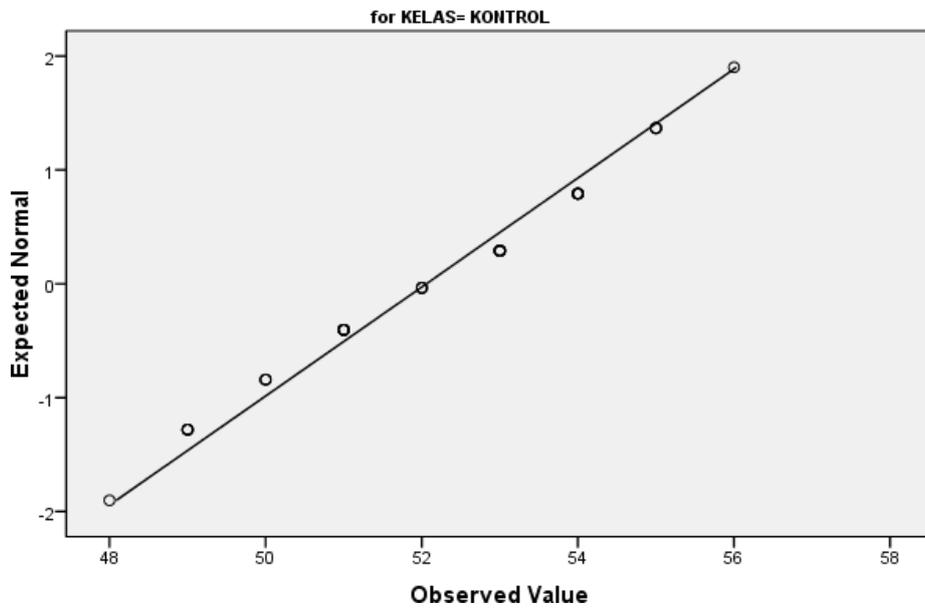


POSTTEST

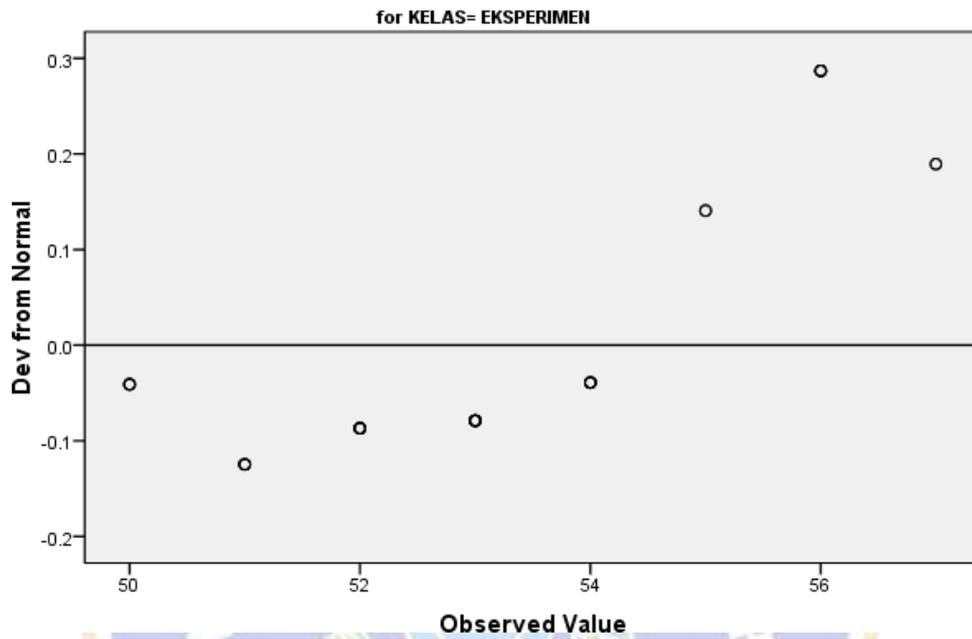
Normal Q-Q Plot of POSTEST



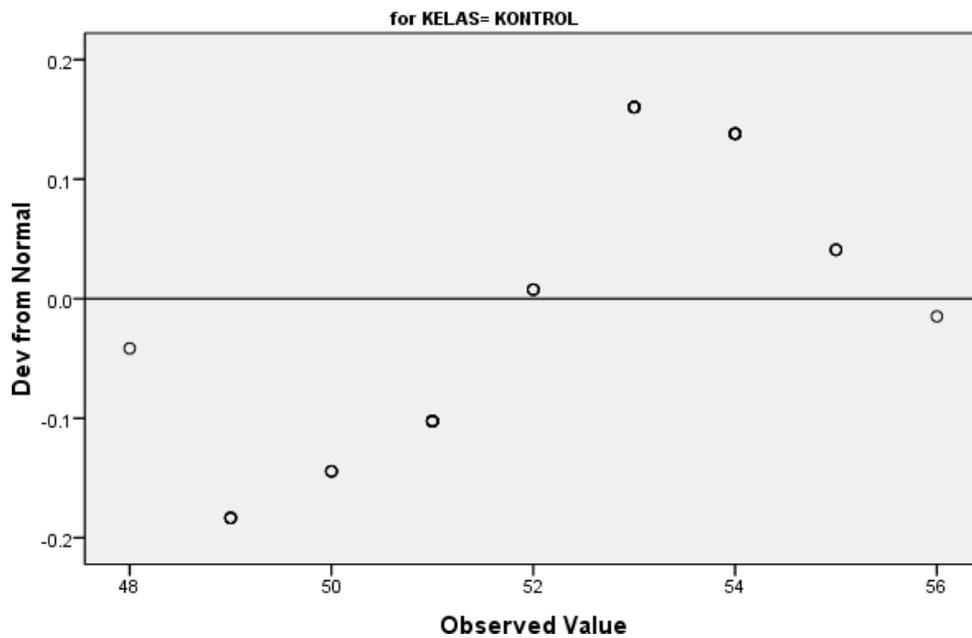
Normal Q-Q Plot of POSTEST

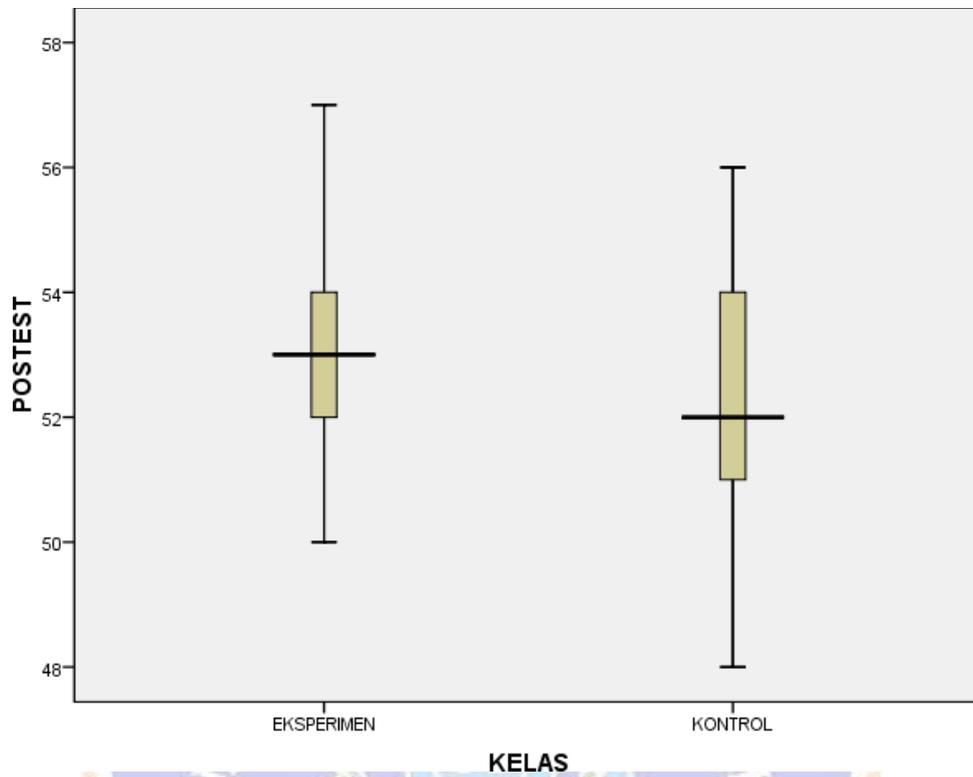


Detrended Normal Q-Q Plot of POSTEST



Detrended Normal Q-Q Plot of POSTEST

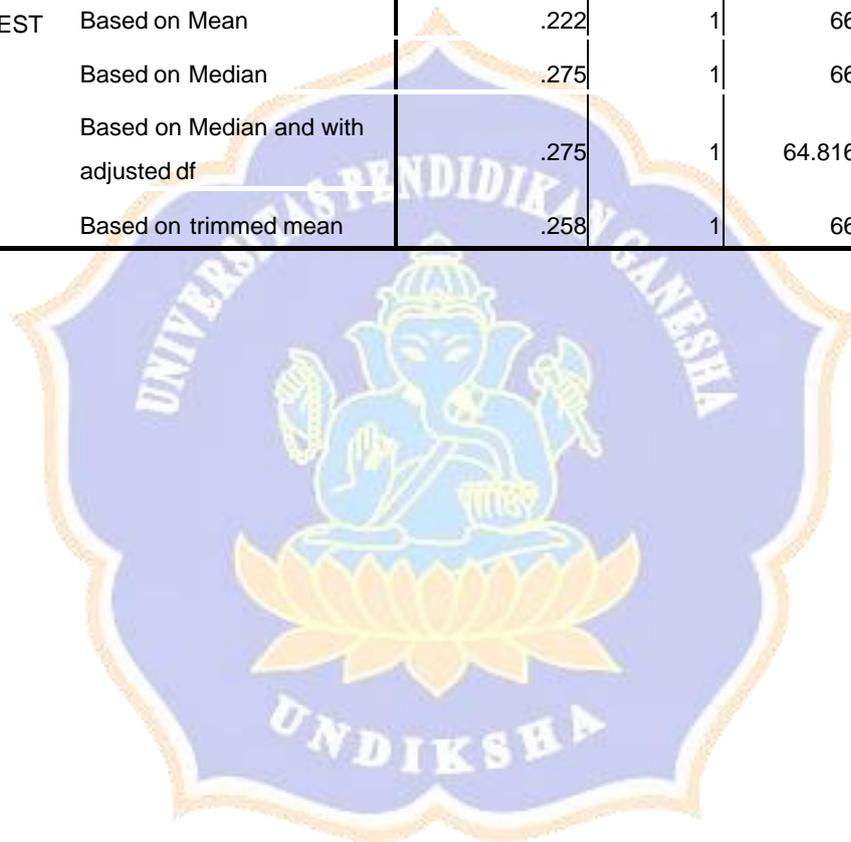




Lampiran 5.2 Output SPSS Analisis Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
PRETEST	Based on Mean	1.524	1	66	.221
	Based on Median	1.387	1	66	.243
	Based on Median and with adjusted df	1.387	1	65.753	.243
	Based on trimmed mean	1.607	1	66	.209
POSTEST	Based on Mean	.222	1	66	.639
	Based on Median	.275	1	66	.602
	Based on Median and with adjusted df	.275	1	64.816	.602
	Based on trimmed mean	.258	1	66	.613



Lampiran 5.3 *Output SPSS Analisis Hasil Uji Linieritas*

Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
POSTEST * PRETEST	68	100.0%	0	.0%	68	100.0%



Report

POSTEST

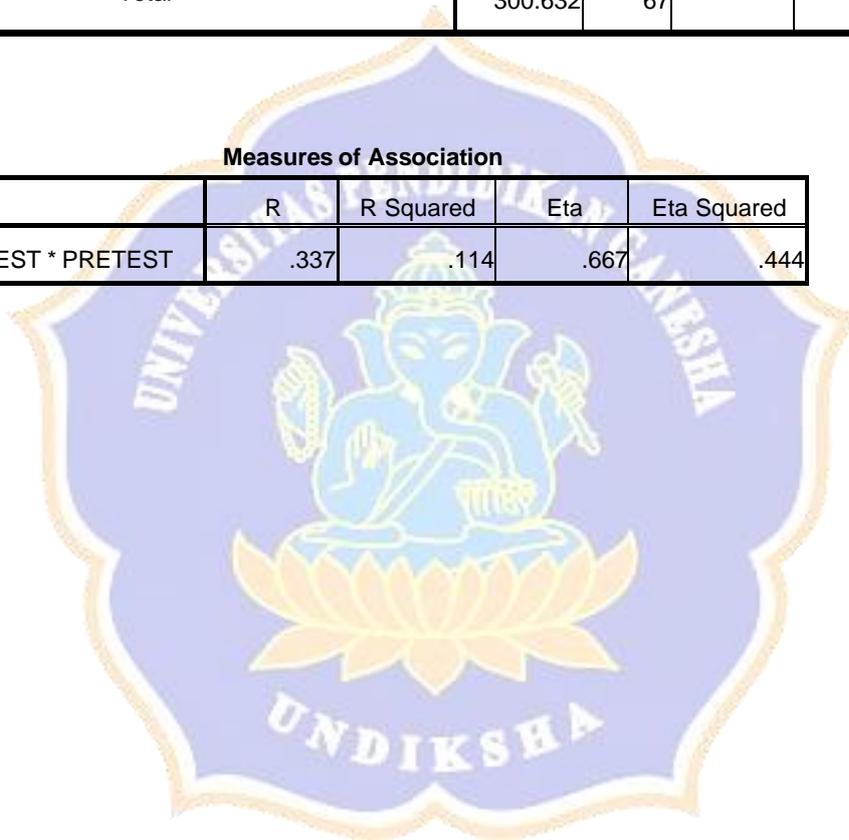
PRETE ST	Mean	N	Std. Deviation
28	50.00	1	
29	52.00	1	
30	53.00	1	
31	51.75	4	1.708
32	51.00	1	
33	51.00	2	1.414
34	51.17	6	1.169
35	50.00	1	
36	53.40	5	1.517
37	51.75	4	3.304
38	54.50	2	.707
39	49.00	2	.000
40	53.50	2	.707
41	52.25	4	.957
42	53.50	4	1.291
43	54.50	4	2.646
44	52.25	4	2.500
45	53.00	5	.707
46	52.50	4	2.380
47	52.00	3	2.646
48	55.00	6	2.191
49	52.00	2	1.414
Total	52.57	68	2.118

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
POSTEST *	Between	(Combined)	133.599	21	6.362	1.752	.057
PRETEST	Groups	Linearity	34.231	1	34.231	9.427	.004
		Deviation from Linearity	99.368	20	4.968	1.368	.188
	Within Groups		167.033	46	3.631		
	Total		300.632	67			

Measures of Association

	R	R Squared	Eta	Eta Squared
POSTEST * PRETEST	.337	.114	.667	.444



Lampiran 5.4 Output SPSS Analisis Kovarian (ANAKOVA) Satu Jalur

Between-Subjects Factors

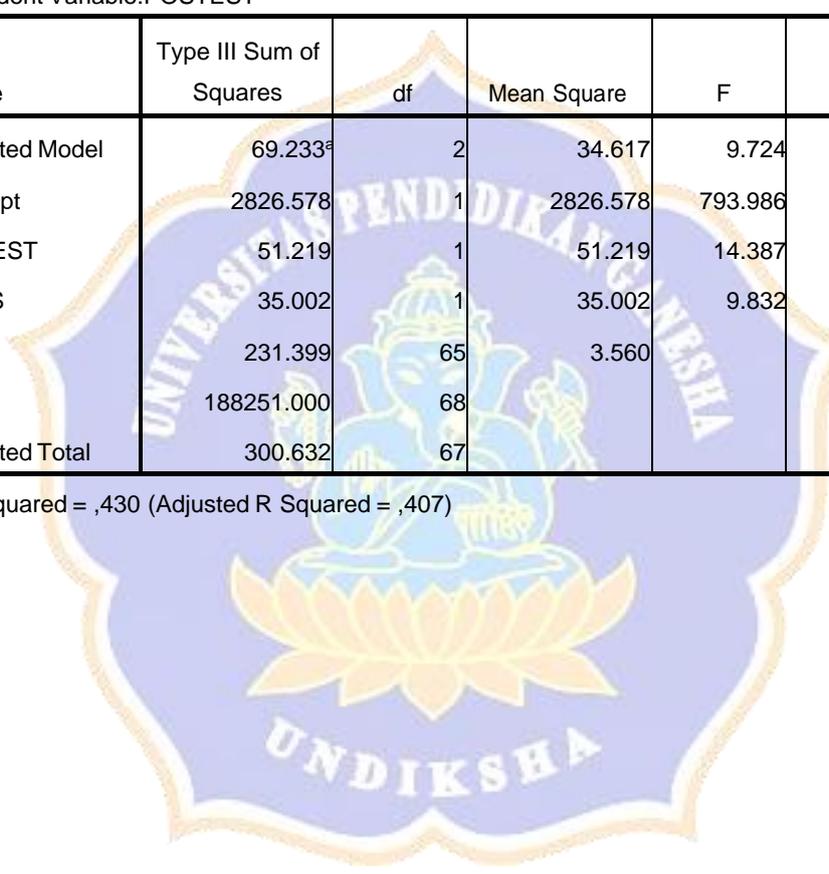
	Value Label	N
KELAS 1	EKSPERIMEN	34
2	KONTROL	34

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: POSTEST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	69.233 ^a	2	34.617	9.724	.000
Intercept	2826.578	1	2826.578	793.986	.000
PRETEST	51.219	1	51.219	14.387	.000
KELAS	35.002	1	35.002	9.832	.003
Error	231.399	65	3.560		
Total	188251.000	68			
Corrected Total	300.632	67			

a. R Squared = ,430 (Adjusted R Squared = ,407)



Lampiran 5.5 Hasil Analisis LSD

Estimates

Dependent Variable:POSTEST

KELAS	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
EKSPERIMEN	53.315 ^a	.329	52.658	53.972
KONTROL	51.832 ^a	.329	51.175	52.489

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values:
PRETEST = 40,09.

Pairwise Comparisons

Dependent

Variable:POSTEST

(I) KELAS	(J) KELAS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
					Lower Bound	Upper Bound
EKSPERIME N	KONTROL	1.483	.473	.003	.538	2.428
KONTROL N	EKSPERIME	-1.483	.473	.003	-2.428	-.538

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Univariate Tests

Dependent Variable:POSTEST

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	35.002	1	35.002	9.832	.003
Error	231.399	65	3.560		

The F tests the effect of KELAS. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

Untuk model *Group Investigation* berbantuan *E-Learning* $\Delta\mu = 1,483$. Berdasarkan hasil tersebut maka diperoleh bahwa

$$LSD = t_{\alpha/2, N-a} \sqrt{MS_s \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

Keterangan :

α = taraf signifikansi (0,05)

N = jumlah populasi (68)

a = jumlah kelompok (2)

n_1 = jumlah sampel kelas pertama (34)

n_2 = jumlah sampel kelas kedua (34)

Sehingga nilai $t_{tabel} = t_{(0,025, 66)} = 1,997$. Berdasarkan analisis kovarian satu jalur maka diperoleh nilai MS_s untuk kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 3,560, maka besar penolakan LSD yaitu,

$$LSD = t_{\alpha/2, N-a} \sqrt{MS_s \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

$$LSD = (1,997) \sqrt{(3,560) \left(\frac{1}{34} + \frac{1}{34} \right)}$$

$$LSD = (1,997) \sqrt{(3,560)(0,058)}$$

$$LSD = (1,997) \sqrt{(0,20)}$$

$$LSD = (1,997)(0,45)$$

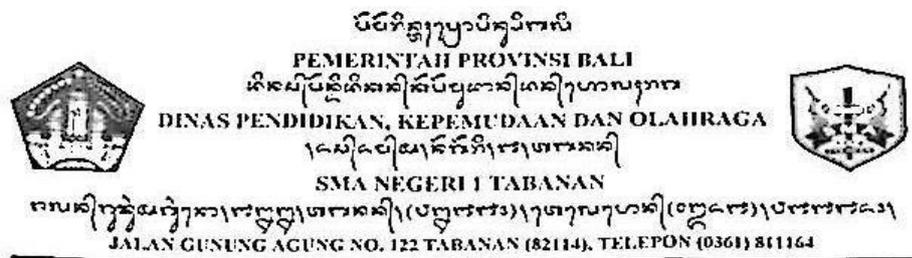
$$LSD = 0,898$$

Sehingga, untuk $\Delta\mu = \mu(I) - \mu(J) = 1,483$ maka $|\mu(I) - \mu(J)| > LSD$ yang berarti H_0 ditolak.

Sesuai dengan hasil perhitungan yang telah diuraikan maka dapat diinterpretasikan bahwa antara skor rata – rata kemampuan berpikir kritis siswa kelompok model *Group Investigation berbantuan E-Learning* dan kelompok model *Direct Instruction berbantuan E-Learning* menunjukkan perbedaan yang signifikan. Kemampuan berpikir kritis siswa dicapai lebih tinggi dengan menggunakan model *Group Investigation berbantuan E-Learning* dibandingkan dengan model *Direct*



Lampiran 6.1 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Uji Coba Instrumen



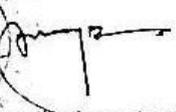
SURAT KETERANGAN
Nomor : 420/438 /SMAN 1 Tbn/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 1 Tabanan dengan ini menerangkan sebenarnya :

- Nama : Ni Nyoman Yayang Triana Noviyanti
- NIM : 1713021020
- Prodi : Pendidikan Fisika
- Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
- Institusi : Universitas Pendidikan Ganesha

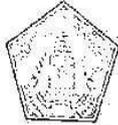
Memang benar yang bersangkutan telah melakukan Uji Coba Instrumen penelitian pada siswa SMA Negeri 1 Tabanan pada hari Kamis, 11 Pebruari 2021 untuk keperluan penyusunan skripsi.

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tabanan, 2 Juni 2021
Kepala, SMA Negeri 1 Tabanan,

Ni Nyoman Surjana, S.Pd., M.Pd
NIP. 19650412 198703 1 026



Lampiran 6.2 Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI BALI
DINAS PENDIDIKAN KEPEMUDAAN DAN OLARAHAGA
SMA NEGERI 1 KEDIRI



Alamat : Jln. Bingin Ambe, Banjar Anyar, Kediri-Tabanan, Telp. (0361) 812907, Kode Pos 82123
Email sman1kediri@yahoo.com, Website www.sman1kediritabanan.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 090 / 583 / SMA.1.Kdr / 2021

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Drs. I Wayan Sutaya, M.Pd
NIP. : 19640605 199303 1 011
Pangkat / Golongan : Pembina Tk.1/ IV.b
Jabatan : Kepala SMA Negeri 1 Kediri

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa:

Nama : Ni Nyoman Yayang Triana Noviyanti
Nim : 1713021020
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Ganesha.

Memang benar mahasiswa tersebut diatas telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Kediri.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Kediri, 16 Juni 2021
Kepala SMA Negeri 1 Kediri



Drs. I Wayan Sutaya, M.Pd
NIP. 19640605 199303 1 011

Lampiran 7.1 Dokumentasi Kegiatan Uji Coba Instrumen

 **Yayang Triana**
11 Feb

Selamat sore adik adik , semoga kalian semua selalu dalam keadaan sehat. seperti yg sudah diumumkan sebelumnya oleh ibu KOMPIANG KUSUMAWATI selaku guru Fisika kalian , hari ini akan ada tes kerjasama antara Undiksha dengan Guru Fisika SMAN 1 Tabanan untuk penilaian tengah semester genap. Nah disini ibu akan memperkenalkan diri terlebih dahulu , nama ibu Ni Komang Yayang Triana Noviyanti dari Prodi Pendidikan Fisika Undiksha.

Hari ini akan diadakan tes dengan materi Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya. Tes ini terdiri dari 20 soal esay dengan alokasi waktu 120 menit. Jawaban ditulis tangan pada selembar kertas yang sudah diisikan identitas (nama, no absen dan kelas) di pojok kanan atas. Silahkan adik-adik kerjakan dengan sungguh-sungguh sesuai kemampuan masing-masing dan kumpulkan jawaban tepat waktu di google classroom. Silahkan langsung buka tugas kelas. Untuk absen kalian cukup membalas , baik , nggih atau hadir langsung di kolom komentar
Selamat mengerjakan 🙏



10:46

Tenggat: 11 Feb 19:10

TES SOAL GELOMBANG BUNYI DAN GELOMBANG CAHAYA

100 poin

Tambahkan komentar kelas

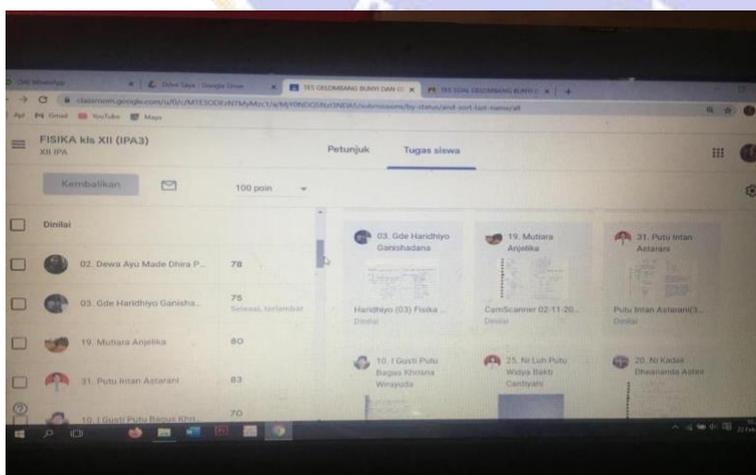
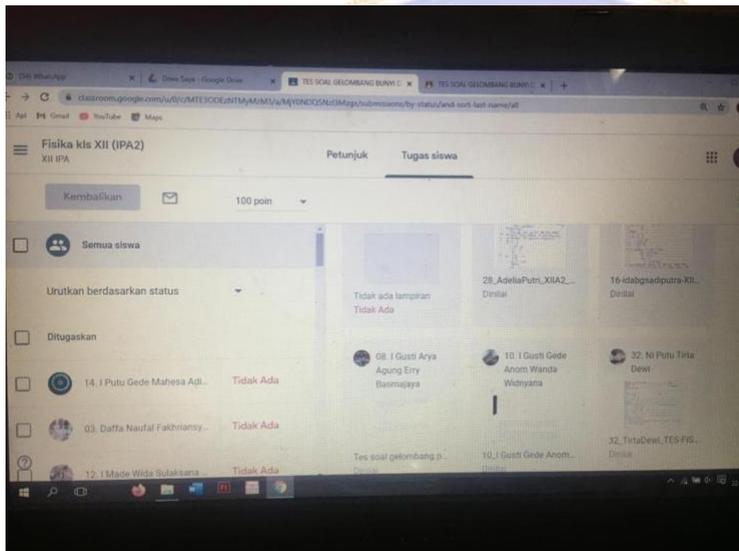
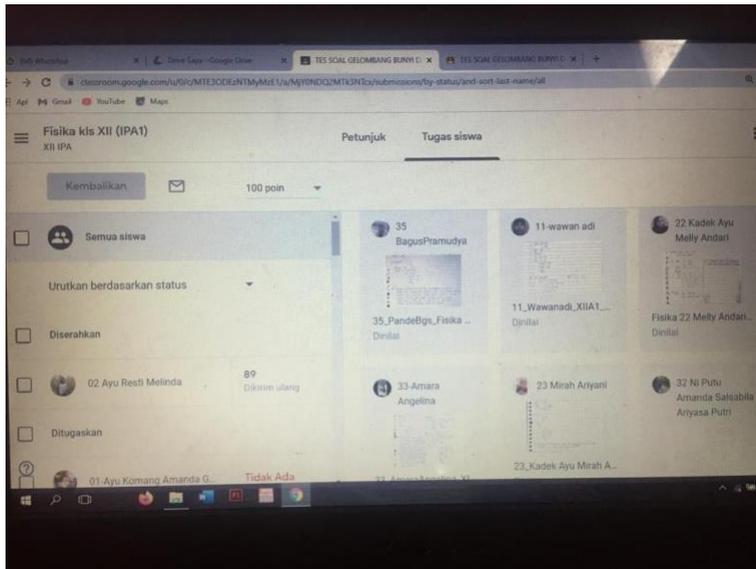
Silahkan kerjakan soal berikut dengan jawaban yang benar dan tepat!
Alokasi waktu 120 menit
Selamat bekerja !!!

Lampiran

 SOAL GELOMBANG BUNYI DAN GELOMB...

Tugas Anda 1 87/100

 01 Arya Wira XII MIPA 2, Fisika 11...



Lampiran 7.2 Dokumentasi Kegiatan *Pretest*

A. Dokumentasi Pemberian *Pretest* Pada Kelas Eksperimen

The screenshot shows a Google Classroom interface for 'KELAS XI MIPA1 FISIKA B YUSARI'. The main heading is 'Pertemuan Tanggal 1 Maret 2021' by 'Yayang Triana' with a value of '100 poin'. Below the heading is a list of five instructions in Indonesian regarding the pretest. At the bottom, there are two buttons: 'ABSENSI KELAS XI MIPA 1 Google Formulir' and 'PRETEST GELOMBANG BUN... PDF'.

Pertemuan Tanggal 1 Maret 2021
Yayang Triana · 1 Mar
100 poin

1. Selamat pagi anak-anak, semoga kalian selalu dalam keadaan sehat
2. Sebelum memulai pembelajaran silahkan kalian berdoa menurut kepercayaan masing-masing
3. Silahkan kalian absen terlebih dahulu
4. Hari ini ,ibu akan memberikan kalian test kemampuan awal mengenai materi Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya
5. Silahkan kerjakan sesuai petunjuk yang ada di soal.

Selamat Bekerja tetap jaga kesehatan...

ABSENSI KELAS XI MIPA 1
Google Formulir

PRETEST GELOMBANG BUN...
PDF

The screenshot shows the 'Tugas siswa' (Student Work) page in Google Classroom. It displays a list of student submissions for the pretest. The list includes student names, their profile pictures, and the score of 100 points for each submission. On the right, there is a preview of the submitted work, showing handwritten answers on lined paper.

Kembalikan 100 poin

Student Name	Score
Ni Made Ari Wismayani	100
Deva Arieza	100
Agus Arwikayana	100
GUSTI BAGUS NGURAH AR...	100
19. Ida Bagus Laksmana Ba...	100
Kadek Oktavia Cahaya Dewi	100

Semua

FISIKA (NI MADE ARI ...
Diserahkan

IMG20210303111743...
Diserahkan

FISIKA
Diserahkan

GUSTI BAGUS
NGURAH ARYA
SURYA WIBAWA

19. Ida Bagus
Laksmana Bayu
Yudasena

Kadek Oktavia
Cahaya Dewi

B. Dokumentasi Pemberian *Pretest* Pada Kelas Kontrol

The screenshot shows a Google Classroom interface for a class named 'KELAS XI MIPA 4 FISIKA B YUSARI'. The post is titled 'Pertemuan Tanggal 1 Maret 2021' and is from 'Yayang Triana' on '1 Mar'. It is worth '100 poin'. The post contains five numbered instructions: 1. Selamat pagi anak-anak, semoga kalian selalu dalam keadaan sehat; 2. Sebelum memulai pembelajaran silahkan kalian berdoa menurut kepercayaan masing-masing; 3. Silahkan kalian absen terlebih dahulu; 4. Hari ini, ibu akan memberikan kalian test kemampuan awal mengenai materi Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya; 5. Silahkan kerjakan sesuai petunjuk yang ada di soal. The post concludes with 'Selamat Bekerja tetap jaga kesehatan...'. Below the text are two buttons: 'ABSENSI KELAS XI MIPA 4 Google Formulir' and 'PRETEST GELOMBANG BUN... PDF'.

The screenshot shows the 'Tugas siswa' (Student Assignments) page in Google Classroom. The class is 'KELAS XI MIPA 4 FISIKA B YUSARI'. The assignment is titled 'Kembalikan' and is worth '100 poin'. The page displays a list of students and their submitted assignments. The students listed are: 3. Bayu Rizky Kurnia P (100 points), 10. I Gede Andika Pratama (100 points), and 28- Devista Pramesti (100 points). The submitted assignments are: 'FISIKA 010321 NYOM...' by leo mahanta, 'TUGAS FISIKA PUTRI ...' by Putri Nova Divana, '1maret2021 Fisika.pdf' by Ayu Novyana dewi, 'tugas fisika diva Para...' by 08Diva Paramarta, 'Chika Alief Perwita S...' by 4. Chika Alief Perwita Sari, and '23 Ni Made Christina Pradnya Paramitha' by 23 Ni Made Christina Pradnya Paramitha.

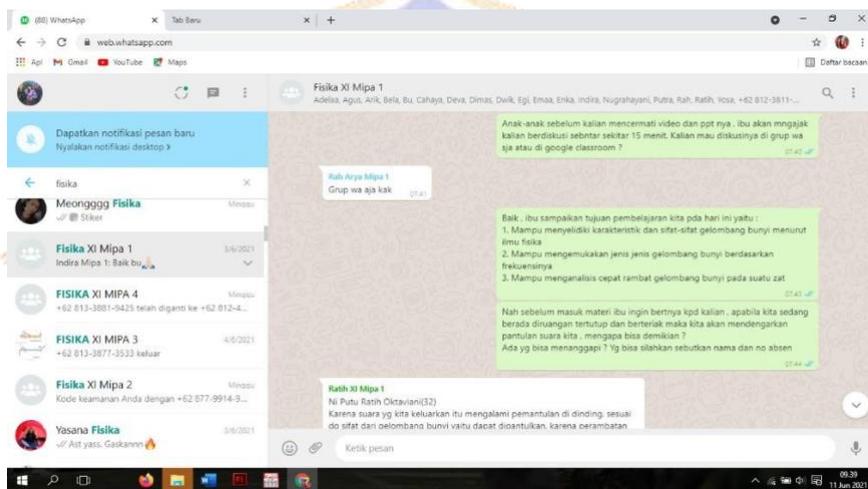


Lampiran 7.3 Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran

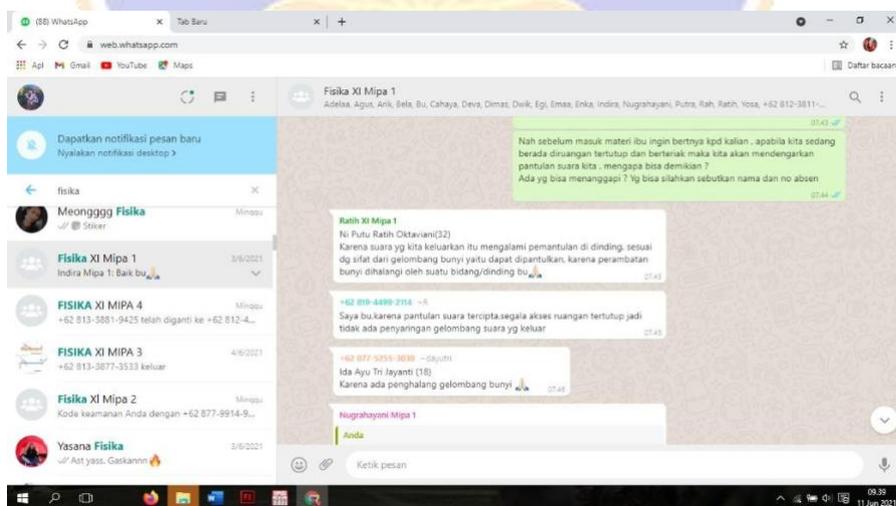
A. Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran Pada Kelas Eksperimen



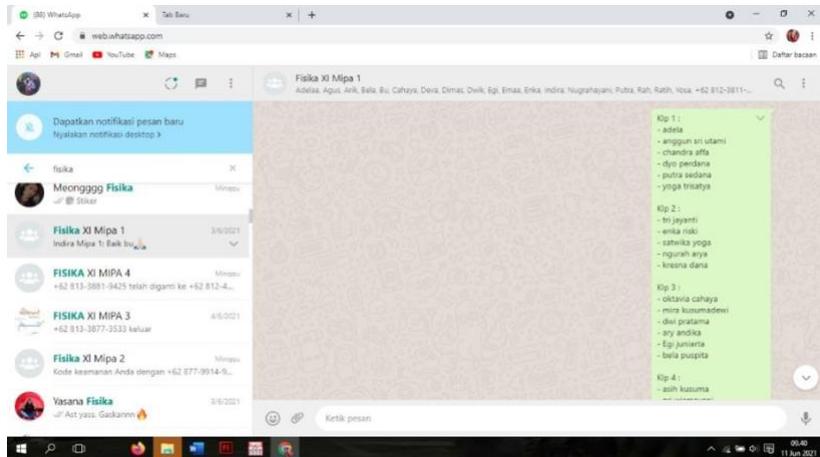
Membuka Pembelajaran



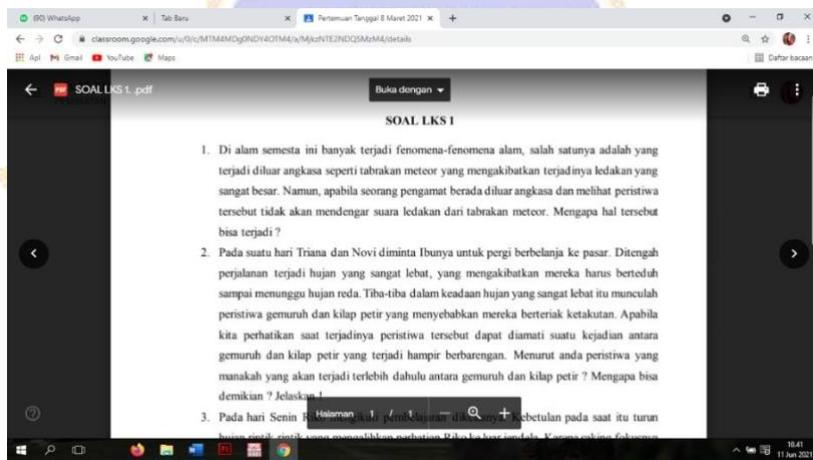
Menyampaikan Indikator dan Tujuan Pembelajaran



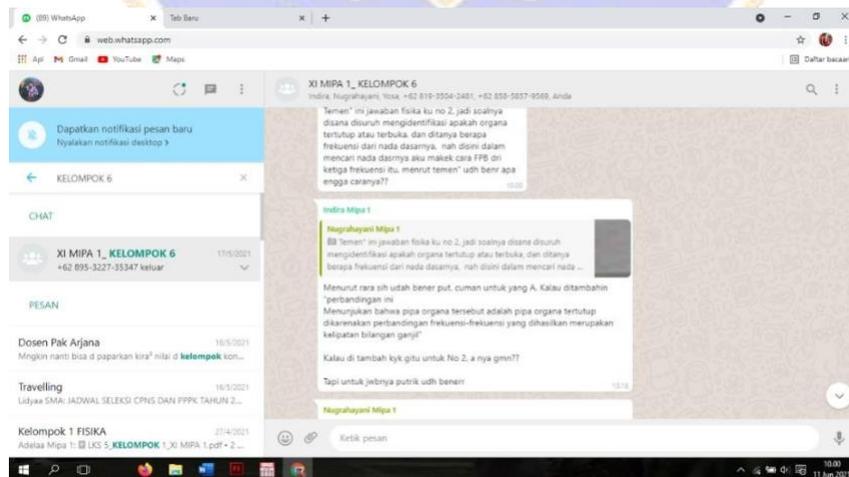
Pemberian Apersepsi



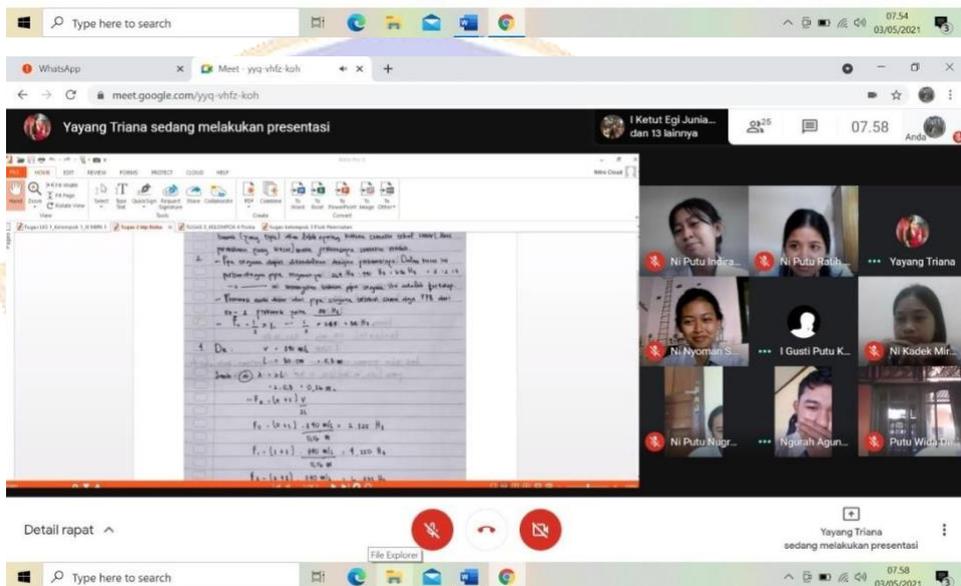
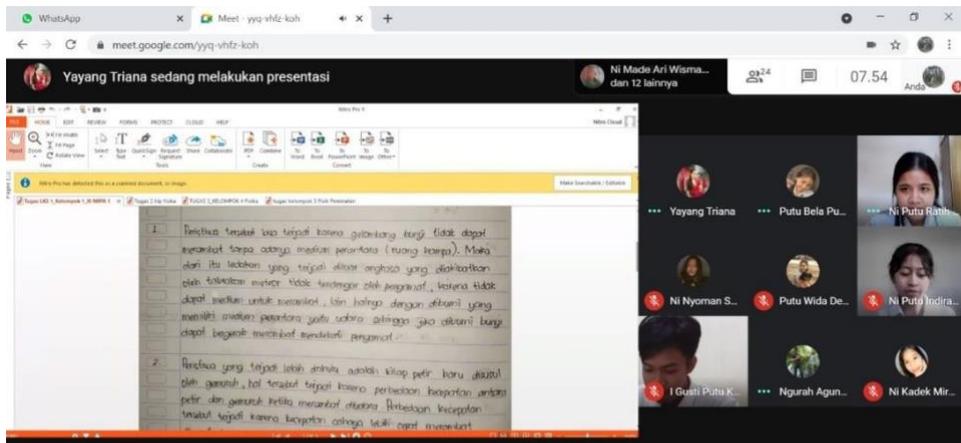
Pembagian Kelompok



Kegiatan Pembelajaran Pemberian LKS



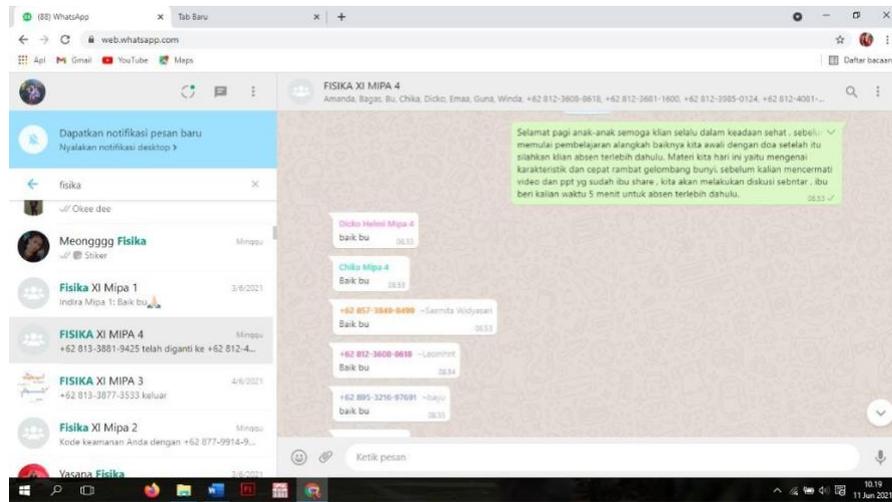
Diskusi Masing–Masing Kelompok Melalui Aplikasi Whatsapp



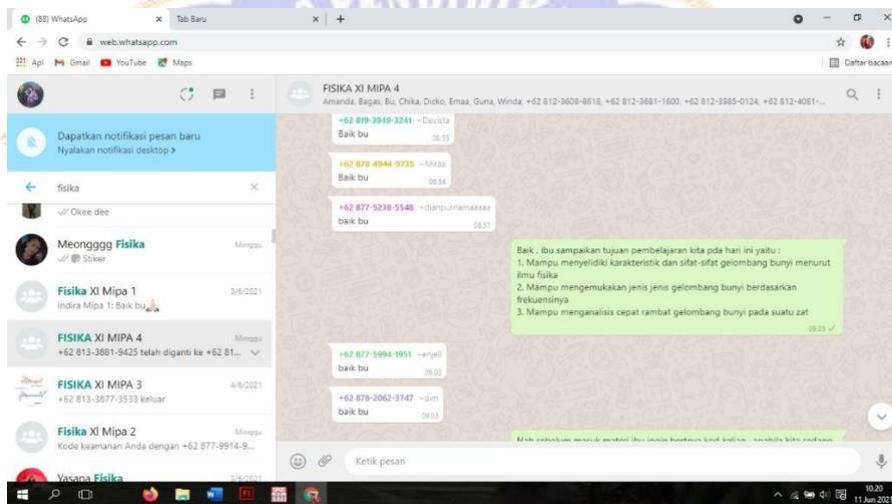
Presentasi Hasil Investigasi Melalui Aplikasi *Google Meeting*



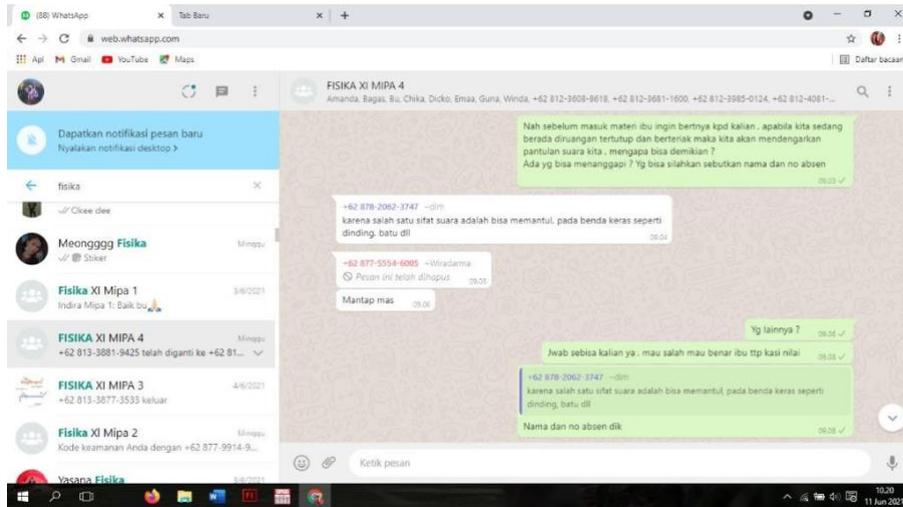
B. Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran Pada Kelas Kontrol



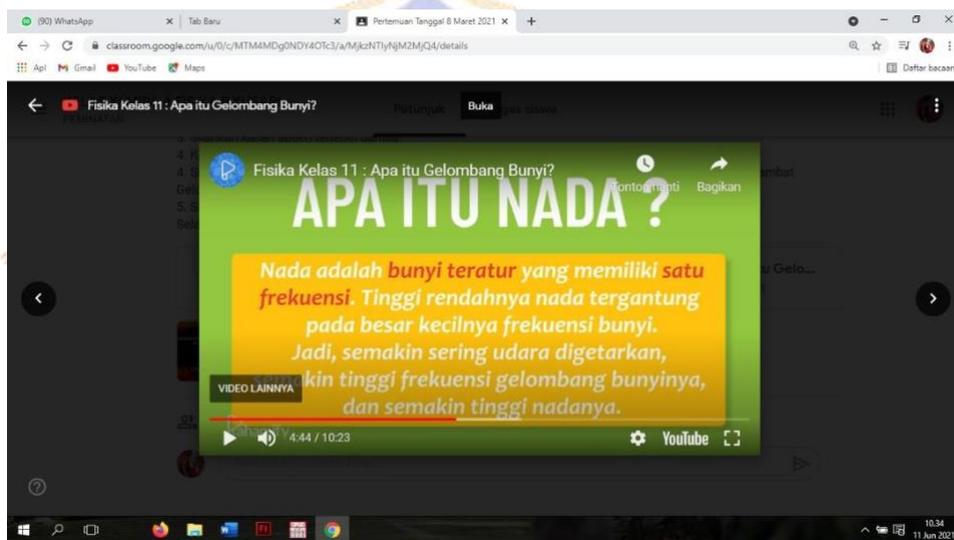
Membuka Pembelajaran



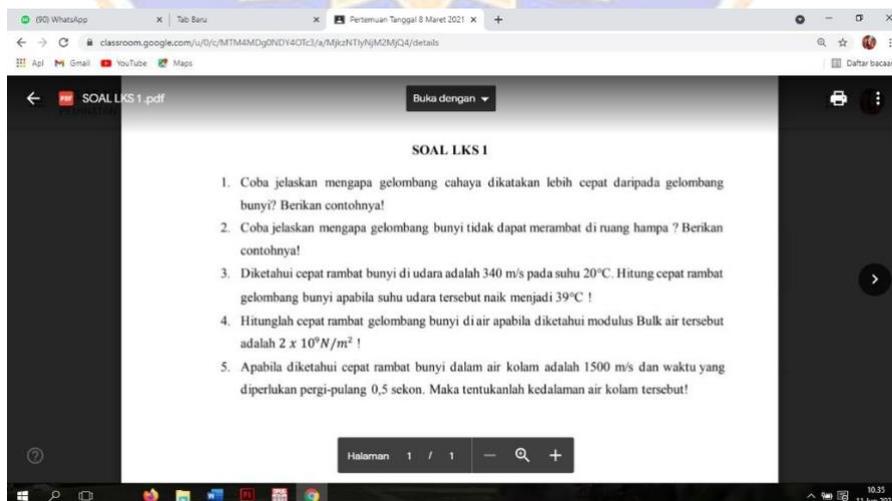
Menyampaikan Indikator dan Tujuan Pembelajaran



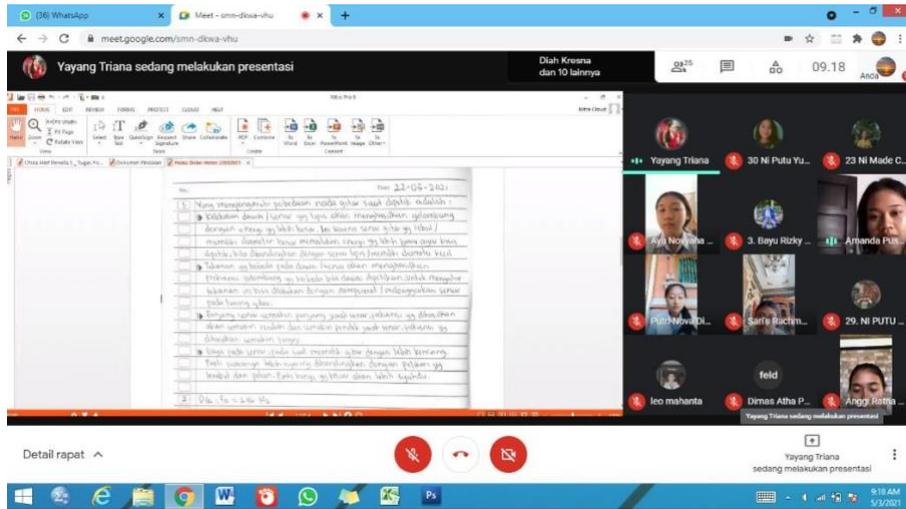
Pemberian Apersepsi



Proses Pemaparan Materi Berupa Video



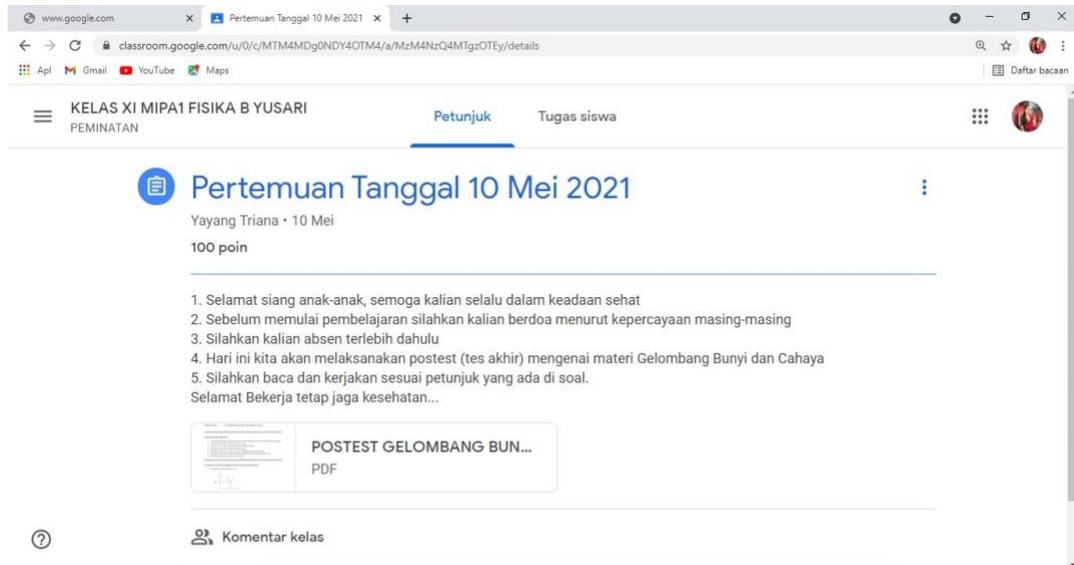
Kegiatan Pembelajaran Pemberian LKS



Presentasi Melalui Aplikasi *Google Meeting*



Lampiran 7.4 Dokumentasi Kegiatan *Posttest*



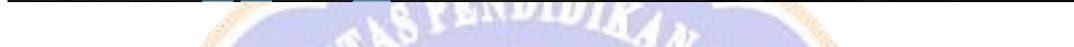
The screenshot shows a Google Classroom interface. At the top, the browser address bar displays the URL: `classroom.google.com/u/0/c/MTM4MDg0NDY4OTM4/a/MzM4NzQ4MTgzOTEy/details`. The page title is "KELAS XI MIPA1 FISIKA B YUSARI" with a sub-header "PEMINATAN". Navigation tabs include "Petunjuk" (selected) and "Tugas siswa". The main content area is titled "Pertemuan Tanggal 10 Mei 2021" by "Yayang Triana" on "10 Mei", worth "100 poin". A list of five instructions is provided, followed by a PDF attachment titled "POSTEST GELOMBANG BUN...".

Pertemuan Tanggal 10 Mei 2021
Yayang Triana · 10 Mei
100 poin

1. Selamat siang anak-anak, semoga kalian selalu dalam keadaan sehat
2. Sebelum memulai pembelajaran silahkan kalian berdoa menurut kepercayaan masing-masing
3. Silahkan kalian absen terlebih dahulu
4. Hari ini kita akan melaksanakan posttest (tes akhir) mengenai materi Gelombang Bunyi dan Cahaya
5. Silahkan baca dan kerjakan sesuai petunjuk yang ada di soal.

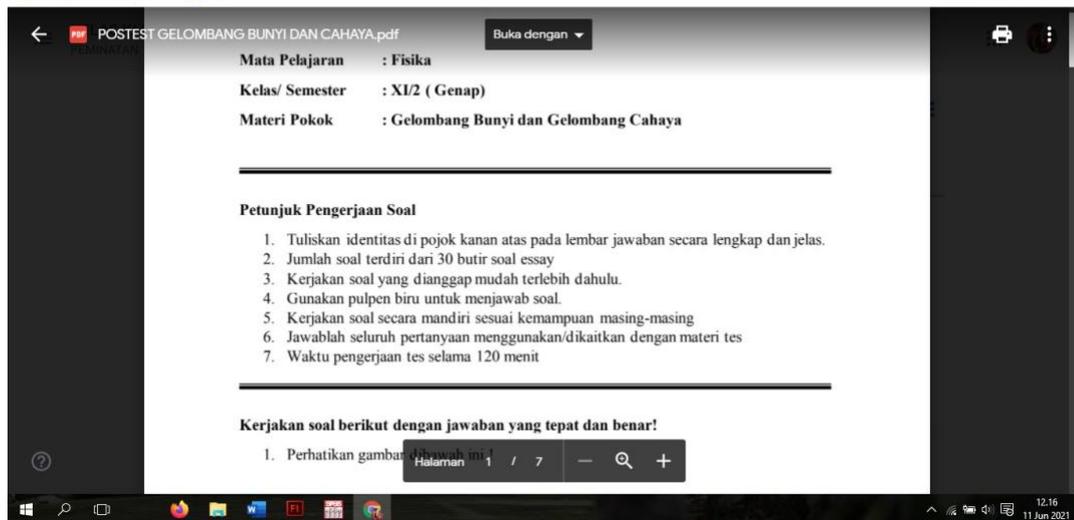
Selamat Bekerja tetap jaga kesehatan...

POSTEST GELOMBANG BUN...
PDF



The screenshot shows a PDF viewer interface. The document title is "POSTEST GELOMBANG BUNYI DAN CAHAYA.pdf". Metadata includes "Mata Pelajaran : Fisika", "Kelas/ Semester : XI/2 (Genap)", and "Materi Pokok : Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya".

POSTEST GELOMBANG BUNYI DAN CAHAYA.pdf
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ Semester : XI/2 (Genap)
Materi Pokok : Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya



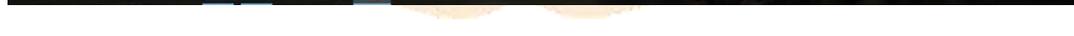
The screenshot shows the main content of the PDF document. It includes a section for "Petunjuk Pengerjaan Soal" with seven numbered instructions. Below this, it states "Kerjakan soal berikut dengan jawaban yang tepat dan benar!" followed by the first question: "1. Perhatikan gambar".

Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Tuliskan identitas di pojok kanan atas pada lembar jawaban secara lengkap dan jelas.
2. Jumlah soal terdiri dari 30 butir soal essay
3. Kerjakan soal yang dianggap mudah terlebih dahulu.
4. Gunakan pulpen biru untuk menjawab soal.
5. Kerjakan soal secara mandiri sesuai kemampuan masing-masing
6. Jawablah seluruh pertanyaan menggunakan/dikaitkan dengan materi tes
7. Waktu pengerjaan tes selama 120 menit

Kerjakan soal berikut dengan jawaban yang tepat dan benar!

1. Perhatikan gambar



RIWAYAT HIDUP



Ni Nyoman Yayang Triana Noviyanti lahir di Kediri Tabanan pada tanggal 01 Nopember 1999. Penulis merupakan anak ketiga dari pasangan suami istri Bapak I Wayan Subandi dan Ibu Ni Luh Wayan Supadmi. Penulis beragama Hindu dan berkebangsaan Indonesia. Penulis beralamat di Jalan Imam Bonjol No. 8 Jagasatru Kecamatan Kediri, Kabupaten

Tabanan. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 5 Kediri dan lulus pada tahun 2009. Kemudian penulis melanjutkan ke jenjang pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Kediri dan lulus pada tahun 2013. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan ke sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Kediri dan lulus pada tahun 2017. Kemudian penulis melanjutkan pada jenjang yang lebih tinggi yaitu ke tingkat pendidikan tinggi di Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Ganesha. Padasemester akhir 2021 penulis menyelesaikan karya skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Group Investigation Mode Dalam Jaringan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Siswa Kelas XI MIPA Di SMA Negeri 1 Kediri Tabanan”. Selanjutnya dari tahun 2017 sampai dengan penulisan skripsi ini, penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika di Universitas Pendidikan Ganesha.