

Lampiran 1.1 Kisi-kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa (Uji Coba)

Satuan Pendidikan	: SMA
Mata Pelajaran	: Fisika
Program Studi	: MIPA
Kurikulum	: 2013
Alokasi Waktu	: 90 menit
Jumlah	: 20 butir soal <i>essay</i>
Pokok Bahasan	: Gelombang Bunyi dan Cahaya
Kompetensi Inti	: 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahu 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.
Kompetensi Dasar	: 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 dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi

Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran	Komponen Kemampuan Pemecahan Masalah				No. Soal
		D1	D2	D3	D4	
3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	Menganalisis kasus nyata untuk menentukan besaran fisis pada pemantulan gelombang bunyi	√	√	√	√	1,2
4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisiknya misalnya sonometer dan kisi difraksi	Menganalisis suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dalam menentukan cepat rambat bunyi pada berbagai medium	√	√	√	√	3,5
	Menganalisis permasalahan terkait fenomena dawai dan pipa organa untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari	√	√	√	√	4,6
	Menganalisis kasus nyata fenomena efek doppler dalam kehidupan sehari-hari	√	√	√	√	7,8
	Mengambil keputusan yang tepat dalam memecahkan permasalahan terkait taraf intensitas dan intensitas bunyi	√	√	√	√	9,10
	Menganalisis suatu kasus untuk menentukan suatu besaran fisis pada interferensi dalam percobaan young	√	√	√	√	11,12
	Menerapkan konsep interferensi pada lapisan tipis untuk memecahkan suatu permasalahan yang disajikan	√	√	√	√	13,14

Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran	Komponen Kemampuan Pemecahan Masalah				No. Soal
		D1	D2	D3	D4	
	Menerapkan konsep difraksi pada celah tunggal untuk memecahkan suatu permasalahan yang disajikan	√	√	√	√	15,16
	Menerapkan konsep kisi difraksi untuk memecahkan permasalahan yang disajikan	√	√	√	√	17,18
	Menerapkan konsep polarisasi cahaya untuk memecahkan permasalahan yang disajikan	√	√	√	√	19,20
Jumlah Soal						20

Keterangan :

- D1 : Memahami Masalah
- D2 : Merancang dan Merencanakan Solusi
- D3 : Melaksanakan Rencana Pemecahan
- D4 : Memeriksa Kembali



Lampiran 1.2 Tes Kemampuan Pemecahan Masalah (Uji Coba)

TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

MATERI : GELOMBANG BUNYI DAN CAHAYA

(Waktu : 90 menit)

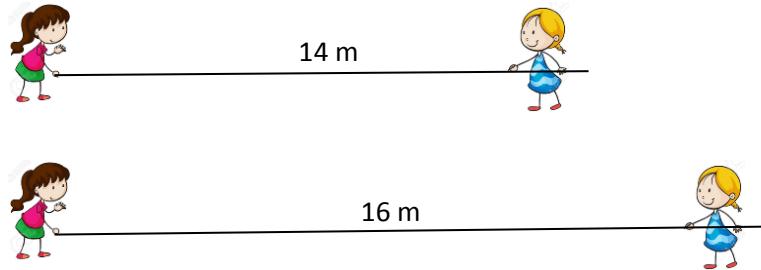
Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Tulislah jawaban anda pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Tulislah identitas anda pada kolom yang telah disediakan pada lembar jawaban.
3. Cermati setiap soal yang tersedia, jika terdapat soal yang kurang jelas, tanyakan pada pengawas.
4. Kerjakan soal yang dianggap lebih mudah terlebih dahulu.
5. Kerjakan soal secara jujur dan mandiri
6. Waktu pengerjaan soal selama 90 menit

1. Sinbi dan Tata ditugaskan untuk melakukan percobaan untuk mengukur cepat rambat bunyi di udara. Untuk itu, Sinbi menjatuhkan sebuah kelereng dari ketinggian 50 meter. Pada saat Sinbi menjatuhkan kelereng, Tata menyalakan stopwatchnya dan memberhentikan stopwatch ketika ia mendengar bunyi kelereng menyentuh lantai. Jika hasil catatan waktu dari stopwatch adalah 3,46 detik, tentukanlah besar cepat rambat bunyi di udara pada tempat percobaan yang dilakukan Sinbi dan Tata !
2. Mely diberikan tugas rumah yakni melakukan percobaan sederhana untuk mengukur cepat rambat bunyi di udara. Mely melakukan percobaan tersebut diantara dua dinding A dan B yang ada dirumahnya. Jarak antara dinding A dengan Mely adalah 50 meter, sedangkan jarak antara dinding B dengan Mely adalah 400 meter. Mely kemudian bertepuk tangan satu kali, data yang ia peroleh yakni selisih waktu terdengarnya bunyi pantulan dari

dinding A dan dinding B adalah sebesar 2 sekon. Berdasarkan hal tersebut, tentukanlah berapa besar cepat rambat bunyi di udara!

3. Vira dan Yuni sedang melakukan percobaan menganalisis cepat rambat bunyi pada sebuah benda. Mereka menggunakan senar dengan panjang 4 m dan massa 2 gram. Kemudian mereka menggantungkan beban seberat 2 kg pada salah satu ujung senar yang dilekatkan pada sebuah katrol. Hitunglah besar cepat rambat gelombang bunyi pada senar tersebut ! ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
4. Moni sangat suka bermain gitar. Suatu hari ia sedang bermain gitar dan memberikan tegangan sebesar 40 Newton pada senar gitarnya yang memiliki massa 1,4 gram dengan panjang 40 cm. Ketika ia memetik senar gitar, senar tersebut membentuk pola gelombang 1 m. Ia berharap tegangan yang diberikan mampu membuat senar gitar berfrekuensi 100 Hz saat dipetik. Menurutmu, apakah tegangan yang diberikan tepat untuk menghasilkan frekuensi yang diinginkan? Jika tidak berikan argumenmu akan solusi yang tepat agar senar yang dipetik Moni bisa menghasilkan frekuensi yang diinginkan !
5. Mita membantu Ani untuk mengerjakan tugas rumahnya yakni melakukan percobaan cepat rambat bunyi. Mita memberi saran agar Ani menganalisis cepat rambat bunyi yang merambat pada medium karet, melalui permainan telepon-telponan jaman dahulu. Kemudian mereka membuat telepon tersebut dengan gelas plastik yang dihubungkan dengan karet gelang. Karet yang digunakan berjari-jari 0,2 mm dengan massa jenis $28 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$. Agar terdengar suara yang lebih jelas, mereka menarik telepon tersebut dengan gaya 4 N yang menyebabkan karet gelang semakin bertambah panjang. Analisislah besar cepat rapat gelombang bunyi yang merambat pada karet tersebut !



Gambar 1. Mita dan Ani melakukan percobaan cepat rambat bunyi

6. Jimin memiliki dua buah pipa organa yakni satu buah pipa organa terbuka dan satu buah pipa organa tertutup. Ketika ditiup, pipa organa tertutup yang memiliki panjang 80 cm menghasilkan nada atas kedua. Sedangkan pipa organa terbuka menghasilkan nada atas pertama yang frekuensinya sama dengan nada atas kedua pipa organa tertutup. Menurutmu, manakah yang lebih panjang antara pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup yang dimiliki Jimin ?
7. Yudi sedang mengendarai motornya dengan kecepatan 10 m/s bergerak saling mendekat dengan mobil ambulans yang dikendarai oleh Alit. Ambulans tersebut membunyikan sirine yang berfrekuensi 600 Hz. Bila cepat rambat bunyi di udara 340 m/s, frekuensi yang didengar oleh Yudi 700 Hz maka berapakan kecepatan mobil ambulans yang dikendarai oleh Alit ?
8. Tani sedang menonton lomba balap mobil. Pada saat lomba balap berlangsung, ia mendengar suara deru mobil yang berbeda ketika mobil tersebut mendekat dan menjauhinya. Rata-rata mobil balap mengeluarkan bunyi dengan frekuensi 800 Hz. Jika kecepatan bunyi di udara 340 m/s dan kecepatan mobil 15 m/s, analisislah perbandingan antara frekuensi yang didengar saat mobil mendekat dan menjauhi Tani!
9. Suatu gelombang gempa terasa di kecamatan Gerokgak dengan intensitas $6 \times 10^5 \text{ W/m}^2$. Sumber gempa berasa dari suatu titik di dasar laut yang berjarak 30 km dari kecamatan Gerokgak. Jarak antara kecamatan

Gerokgak dengan kecamatan Seririt sebesar 20 km. Jika kedua tempat tersebut dihubungkan dengan titik pusat gempa akan membentuk segitiga siku-siku dengan sudut siku-siku berada di kecamatan Gerokgak. Berdasarkan keterangan tersebut, analisislah apakah besar intensitas gempa yang terasa di kecamatan Seririt lebih besar dari gempa yang dirasakan di kecamatan Gerokgak ?



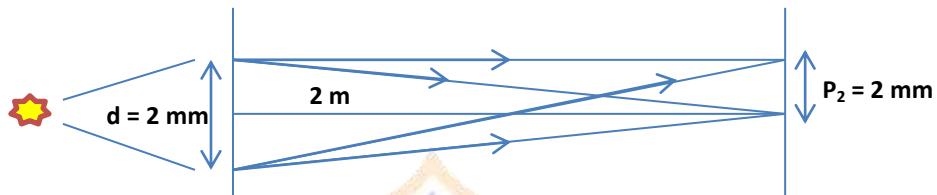
Gambar 2. Ilustrasi Koordinat Gempa

10. Amy dan Tana sudah berjanji akan bertemu di taman, namun mereka masih berada di tempat yang berbeda. Amy berada di supermarket yang berjarak 5 meter dari taman, sedangkan Tana berada di toko bunga yang berjarak 50 meter dari taman. Beberapa saat kemudian, tiba-tiba terdengar suara ledakan yang berasal dari taman tersebut. Jika Amy mendengar bunyi ledakan dengan taraf intensitas 60 dB, menurutmu apakah Tana dapat mendengar suara ledakan tersebut? Jika bisa, berapakah besar taraf intensitas bunyi ledakan yang Tana dengar ?

11. Cimy melakukan percobaan interferensi young, ia menggunakan seberkas sinar monoromatik yang mengenai dua celah sempit yang terpisah pada jarak 0,2 mm. Hal ini menyebabkan timbulnya suatu pola interferensi pada layar yang berjarak 20 cm dari kedua celah. Terlihat garis gelap dan terang pada pola-pola interferensi tersebut. Setelah dihitung, jarak antara dua garis terang yang berurutan adalah sebesar 0,18 mm. Hitunglah besar

panjang gelombang cahaya yang digunakan Cimy dalam percobaan tersebut !

12. Maya sedang melakukan percobaan interferensi young seperti gambar dibawah !



Gambar 3. Percobaan Interferensi Young

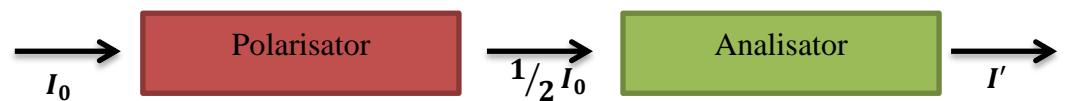
Jika (d) adalah jarak antara 2 celah, (L) adalah jarak celah ke layar, dan (P_2) adalah jarak garis terang ke-2 dari terang pusat. Tentukanlah panjang gelombang cahaya yang digunakan Maya dalam percobaan !

13. Jin melakukan suatu percobaan di laboratorium, dimana ia menyinari lapisan tipis minyak yang mengapung pada wadah dengan sebuah sinar monokromatik dengan panjang gelombang 6000 Å . Sinar tersebut jatuh tegak lurus pada lapisan tipis minyak yang indeks biasnya 1,2. Menurutmu, berapakah tebal minimum lapisan minyak yang diamati Jin agar terjadi interferensi minimum ? ($1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$)

14. Rara dan Cika sedang jalan-jalan dibawah teriknya matahari. Mereka berhenti sejenak ketika melihat suatu lapisan tipis bensin ($n = 1,40$) yang mengapung di atas permukaan kaca ($n = 1,60$). Pada saat itu, sinar matahari jatuh hampir tegak lurus pada lapisan tipis bensin kemudian memantulkannya ke mata Rara dan Cika. Walaupun sinar matahari adalah sinar putih yang mengandung berbagai warna, tetapi lapisan tipis tampak berwarna kuning. Ini karena interferensi destruktif pada lapisan menghilangkan warna biru (λ biru di udara = 468 nm) dari cahaya yang dipantulkan ke matanya. Berdasarkan fenomena tersebut, tentukanlah ketebalan minimum dari lapisan tipis bensin ini !

15. Mira menyinari sebuah celah tunggal selebar 0,10 mm dengan seberkas cahaya sejajar yang memiliki panjang gelombang sebesar 6000 A . Kemudian ia meletakkan layar berukuran 40 cm dari celah sehingga terbentuk pola difraksi pada layar tersebut. Hitunglah jarak antara pita gelap ke tiga dengan titik tengah terang pusat !
16. Koya sedang melakukan praktikum di laboratorium fisika. Ia menyinari sebuah celah tunggal dengan lebar 0,1 mm dengan cahaya monokromatis. Pada layar sejauh 2 meter dari celah, ia mengamati berbagai jalur terang dan gelap hasil difraksi. Jika jarak antara garis gelap kedua dan garis terang utama adalah 14 mm, menurutmu berapakah panjang gelombang cahaya tersebut ?
17. Coki menembakkan suatu berkas cahaya dengan panjang gelombang $5 \times 10^{-7} \text{ m}$ yang dijatuhkan tegak lurus pada sebuah kisi difraksi. Setelah diamati, spektrum orde kedua jatuh pada sudut 30° terhadap garis normal pada kisi. Menurutmu, berapakah banyaknya garis/goresan tiap meter yang terbentuk pada kisi tersebut ?
18. Fynna diberi tugas untuk melakukan praktikum mengenai kisi difraksi. Ia menggunakan kisi yang terdiri dari 200 garis/mm. Kemudian ia menyinari kisi tersebut secara tegak lurus dengan seberkas cahaya monokromatis dengan panjang gelombang 600 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). Bantulah Fynna untuk menentukan orde maksimum yang mungkin terlihat pada layar tersebut !
19. Lisa sedang melakukan percobaan polarisasi, ia mengisi sebuah bejana gelas ($n = 1,50$) dengan air kemudian menyinari bejana tersebut dengan suatu sinar. Arah sinar tersebut terpolarisasi ketika dipantulkan oleh dasar bejana gelas. Hitunglah besar sudut datangnya sinar !

20. Medi sedang memecahkan soal mengenai polarisasi.



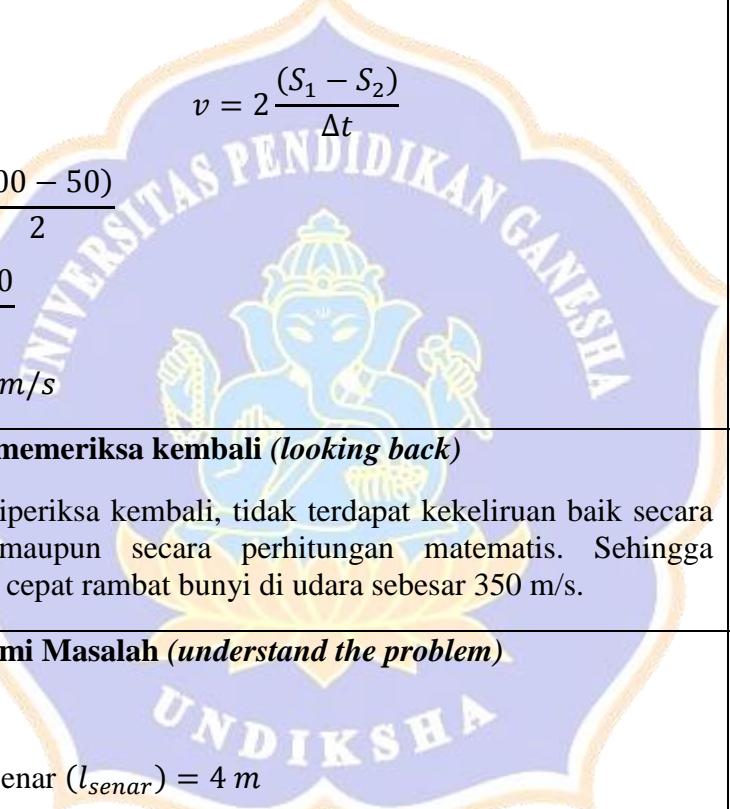
Agar intensitas cahaya yang melalui polarisator dan analisator menjadi 20% intensitas mula-mula, bantulah Medi untuk menentukan besar sudut antara polarisator dan analisator !



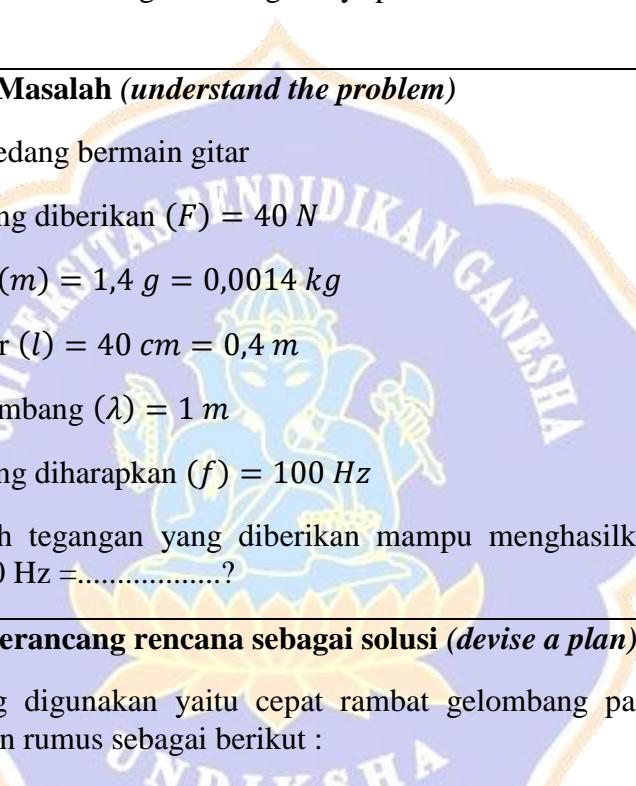
Lampiran 1.3 Kunci Jawaban Tes Kemampuan Pemecahan Masalah (Uji Coba)

No	Langkah Pemecahan Masalah	Skor
1	<p>Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>)</p> <p>Dik : Sinbi menjatuhkan sebuah kelereng Ketinggian awal kelereng (h) = 50 m Waktu kelereng menyentuh lantai (t) = 3,46 s Gravitasi bumi (g) = 10 m/s^2 Dit : Cepat rambat bunyi di udara (v) =.....?</p>	2
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>)</p> <p>Konsep yang digunakan adalah pemantulan gelombang bunyi Catatan waktu stopwatch ($t = 3,46 s$) menunjukkan waktu mulai kelereng jatuh sampai mengenai lantai (t_1) ditambah dengan waktu yang diperlukan bunyi kelereng dari lantai ke telinga Tata (t_2). Waktu jatuh bebas batu dari ketinggian ($h = 50 m$) dihitung dengan menggunakan persamaan :</p> $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$ $x = s$ $v_0 = 0$ $a = g \text{ (gerak jatuh bebas)}$ $h = 0 + \frac{1}{2} g t_1^2$	4
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (<i>carry out the plan</i>)</p> <p>Mencari waktu jatuh bebas kelereng (t_1)</p> $h = 0 + \frac{1}{2} g t_1^2$ $h = \frac{1}{2} g t_1^2$	4

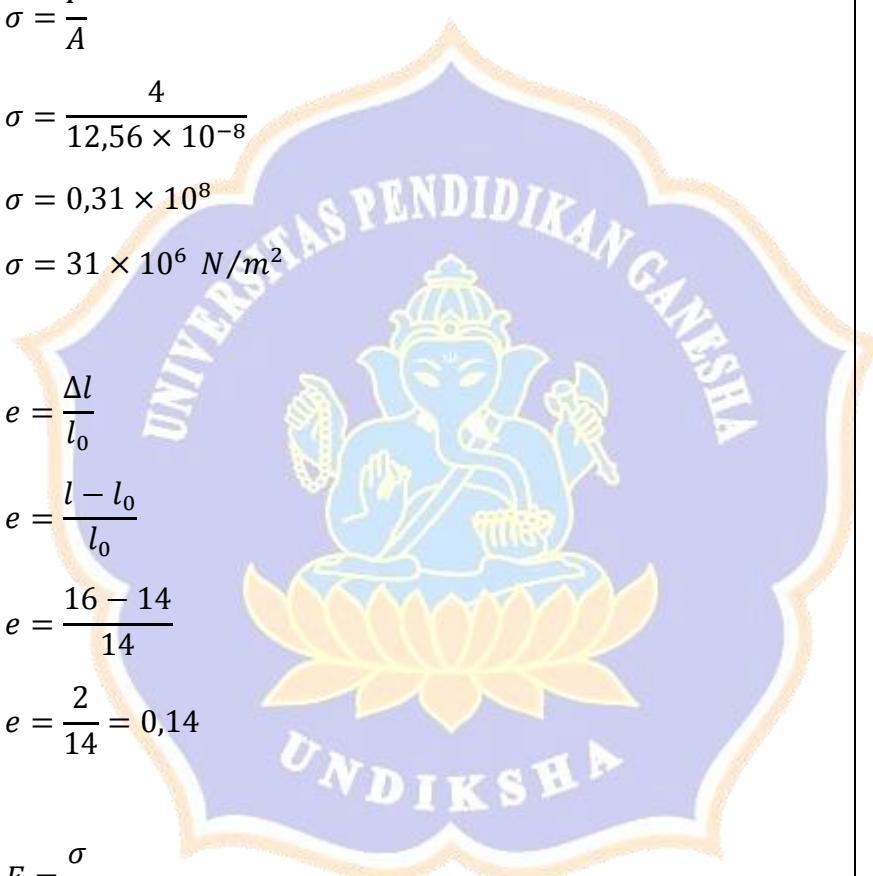
	$t_1^2 = \frac{2h}{g}$ $t_1^2 = \frac{2(50)}{10}$ $t_1^2 = \frac{100}{10}$ $t_1^2 = 10$ $t_1 = \sqrt{10} = 3,16 \text{ s}$ <p>Mencari waktu bunyi kelereng dari lantai ke telinga Tata</p> $t = t_1 + t_2$ $t_2 = t - t_1$ $t_2 = 3,46 - 3,16$ $t_2 = 0,3 \text{ s}$ <p>Cepat rambat bunyi di udara pada tempat percobaan</p> $v = \frac{h}{t_2} = \frac{50}{0,3} = 166,7 \text{ m/s}$	
	Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga diperoleh besar cepat rambat bunyi di udara pada tempat percobaan adalah 166,7 m/s	2
2	Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>) Dik : Mely melakukan percobaan cepat rambat bunyi di udara Selisih waktu (Δt) = 2 s Jarak dinding B dengan Mely (S_1) = 400 m Jarak dinding A dengan Mely (S_2) = 50 m Dit : Cepat rambat bunyi di udara (v) =?	2
	Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>) Konsep yang digunakan yaitu pemantulan gelombang bunyi,	4

	<p>sehingga digunakan rumus :</p> $2S = \frac{v}{\Delta t}$ <p>Karena Mely berada di antara ke dua dinding dengan jarak yang berbeda, maka digunakan selisih jarak dinding dengan rumus :</p> $2(S_1 - S_2) = \frac{v}{\Delta t}$ $v = 2 \frac{(S_1 - S_2)}{\Delta t}$	
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (<i>carry out the plan</i>)</p>  $v = 2 \frac{(S_1 - S_2)}{\Delta t}$ $v = 2 \frac{(400 - 50)}{2}$ $v = 2 \frac{350}{2}$ $v = 350 \text{ m/s}$	4
	<p>Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>)</p> <p>Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga diperoleh cepat rambat bunyi di udara sebesar 350 m/s.</p>	2
3	<p>Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>)</p> <p>Dik :</p> <p>Panjang senar (l_{senar}) = 4 m</p> <p>Massa senar (m_{senar}) = 2 gram = $2 \times 10^{-3} \text{ kg}$</p> <p>Massa beban ($m_b$) = 2 kg</p> <p>Dit : cepat rambat gelombang bunyi pada senar (v).....?</p>	2

	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>)</p> <p>Menggunakan konsep cepat rambat gelombang transversal dalam senar, yakni :</p> $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ <p>Dimana :</p> $\mu = \frac{m_{senar}}{l_{senar}}$ <p>F adalah gaya berat yang disebabkan oleh adanya beban</p> $F = m_b \times g$	4
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (<i>carry out the plan</i>)</p> $\mu = \frac{m_{senar}}{l_{senar}}$ $\mu = \frac{2 \times 10^{-3}}{4}$ $\mu = 5 \times 10^{-4} \text{ kg/m}$ <p>Menghitung gaya berat :</p> $F = m_b \times g$ $F = 2 \times 10 = 20 \text{ N}$ <p>Menghitung cepat rambat gelombang</p> $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$ $v = \sqrt{\frac{20}{5 \times 10^{-4}}}$	4

	$v = \sqrt{\frac{4}{10^{-4}}}$ $v = \sqrt{40.000}$ $v = 200 \text{ m/s}$	
	Melihat/memeriksa kembali (looking back) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat diperoleh cepat rambat gelombang bunyi pada senar adalah 200 m/s.	2
4	Memahami Masalah (understand the problem) Dik : Moni sedang bermain gitar Tegangan yang diberikan (F) = 40 N Massa senar (m) = 1,4 g = 0,0014 kg Panjang senar (l) = 40 cm = 0,4 m Panjang gelombang (λ) = 1 m Frekuensi yang diharapkan (f) = 100 Hz Dit : Apakah tegangan yang diberikan mampu menghasilkan frekuensi 100 Hz =.....? 	2
	Membuat/merancang rencana sebagai solusi (devise a plan) Konsep yang digunakan yaitu cepat rambat gelombang pada dawai, dengan rumus sebagai berikut : $v = \lambda f = \sqrt{\frac{F l}{m}}$ $F = \frac{m(\lambda f)^2}{l}$	4
	Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan) $F = \frac{m(\lambda f)^2}{l}$ $F = \frac{0,0014 (1 \times 100)^2}{0,4}$	4

	$F = \frac{0,0014 \times 10000}{0,4}$ $F = \frac{14}{0,4}$ $F = 35 \text{ N}$	
	Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tegangan yang diberikan Moni pada senar kurang tepat untuk bisa menghasilkan frekuensi 100 Hz, tegangan yang tepat untuk menghasilkan frekuensi 100 Hz yakni sebesar 35 N.	2
5	Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>) Dik : Jari-jari karet (r) = $0,2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-4} \text{ m}$ Massa jenis karet (ρ) = $28 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$ Gaya (F) = 4 N Panjang karet mula-mula (l_0) = 14 m Panjang karet akhir (l) = 16 m Dit : cepat rambat gelombang bunyi pada karet (v).....?	2
	Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>) Konsep yang digunakan adalah cepat rambat bunyi pada medium padat : $v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ $E = \frac{\sigma}{e} \rightarrow \sigma = \frac{F}{A} \text{ dan } e = \frac{\Delta l}{l_0} \text{ sehingga } A = \pi r^2$	4

	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (<i>carry out the plan</i>)</p> $A = \pi r^2$ $A = 3,14 (2 \times 10^{-4})^2$ $A = 3,14 (4 \times 10^{-8})$ $A = 12,56 \times 10^{-8}$ $\sigma = \frac{F}{A}$ $\sigma = \frac{4}{12,56 \times 10^{-8}}$ $\sigma = 0,31 \times 10^8$ $\sigma = 31 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ $e = \frac{\Delta l}{l_0}$ $e = \frac{l - l_0}{l_0}$ $e = \frac{16 - 14}{14}$ $e = \frac{2}{14} = 0,14$ $E = \frac{\sigma}{e}$ $E = \frac{31 \times 10^6}{0,14} = 221,4 \times 10^6$ <p>Menghitung cepat rambat gelombang</p> $v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$		4
--	---	---	---

	$v = \sqrt{\frac{221,4 \times 10^6}{28 \times 10^2}}$ $v = \sqrt{7,9 \times 10^4}$ $v = 281 \text{ m/s}$	
	<p>Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>)</p> <p>Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat diperoleh cepat rambat gelombang bunyi pada karet adalah 281 m/s.</p>	2
6	<p>Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>)</p> <p>Dik : Jimin memiliki pipa organa tertutup dan terbuka</p> <p>Frekuensi nada atas pipa organa tertutup dan terbuka sama ($f_2 = f_1$)</p> <p>Panjang pipa organa tertutup (l_2) = 80 cm</p> <p>Pipa organa tertutup menghasilkan nada atas kedua ($n = 2$)</p> <p>Pipa organa terbuka menghasilkan nada atas pertama ($n = 1$)</p> <p>Dit : Panjang pipa organa terbuka (l_1)</p>	2
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>)</p> <p>Frekuensi nada atas pipa organa tertutup (f_2) dan terbuka (f_1) sama, maka :</p> $f_2 = f_1$ $\frac{(2n + 1)v}{4l_2} = \frac{(n + 1)v}{2l_1}$	4
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (<i>carry out the plan</i>)</p> $\frac{(2n + 1)v}{4l_2} = \frac{(n + 1)v}{2l_1}$ $\frac{(2 \times 2 + 1)v}{4(80)} = \frac{(1 + 1)v}{2l_1}$ $\frac{5}{320} = \frac{2}{2l_1}$	4

	$\frac{5}{320} = \frac{1}{l_1}$ $5 l_1 = 320$ $l_1 = \frac{320}{5} = 64 \text{ cm}$	
	Melihat/memeriksa kembali (looking back) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat diperoleh bahwa pipa organa tertutup yang memiliki panjang 80 cm lebih panjang dari pipa organa terbuka yang memiliki panjang 64 cm.	2
7	Memahami Masalah (understand the problem) Dik : Yudi dan Alit bergerak saling mendekat Kecepatan pengamat (v_p) = 10 m/s Frekuensi sumber (f_s) = 600 Hz Frekuensi pengamat (f_p) = 700 Hz Cepat rambat bunyi (v) = 340 m/s Dit : Kecepatan mobil ambulans (sumber) v_s =.....?	2
	Membuat/merancang rencana sebagai solusi (devise a plan) Pada soal diketahui bahwa pengamat mendekati sumber bunyi, maka v_p bernilai (+) dan v_s bernilai (-) karena sumber mendekati pengamat Dalam kasus ini berlaku : $f_p = \frac{v + v_p}{v - v_s} f_s$	4

	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan)</p> $700 = \frac{340 + 10}{340 - v_s} 600$ $700 = \frac{350}{340 - v_s} 600$ $\frac{700}{600} = \frac{350}{340 - v_s}$ $700(340 - v_s) = 350 \times 600$ $2(340 - v_s) = 600$ $340 - v_s = 300$ $v_s = 40 \text{ m/s}$	4
	<p>Melihat/memeriksa kembali (looking back)</p> <p>Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kecepatan mobil ambulans yang dikendarai oleh Alit sebesar 40 m/s.</p>	2
8	<p>Memahami Masalah (understand the problem)</p> <p>Dik : Tani sedang menonton lomba balap mobil Frekuensi bunyi mobil balap (f_s) = 800 Hz Kecepatan bunyi di udara (v) = 340 m/s Kecepatan mobil (v_s) = 15 m/s Kecepatan pengamat (v_p) = 0 m/s</p> <p>Dit : Perbandingan antara frekuensi yang didengar saat mobil mendekat dan menjauhi Tani ?</p>	2
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (devise a plan)</p> <p>Untuk mencari perbandingan antara frekuensi yang didengar pengamat saat mobil mendekat dan menjauh, menggunakan rumus sebagai berikut :</p> <p>Sumber mendekat</p> $f_p = \frac{v - v_p}{v - v_s} f_s$	4

	Sumber menjauh $f_p = \frac{v - v_p}{v + v_s} f_s$	
	Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (<i>carry out the plan</i>) Pada saat sumber mendekati pengamat $f_p = \frac{v - v_p}{v - v_s} f_s$ $f_p = \frac{340 - 0}{340 - 15} 800$ $f_p = \frac{340}{325} 800$ $f_p = 837 \text{ Hz}$ Pada saat sumber menjauhi pengamat $f_p = \frac{v - v_p}{v + v_s} f_s$ $f_p = \frac{340 - 0}{340 + 15} 800$ $f_p = \frac{340}{355} 800$ $f_p = 766,19 \text{ Hz}$ Perbandingan antara frekuensi yang didengar saat mobil mendekat dan menjauhi Tani adalah $837 \text{ Hz} : 766,19 \text{ Hz}$	4
	Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat diperoleh perbandingan antara frekuensi yang didengar saat mobil mendekat dan menjauhi Tani adalah $837 \text{ Hz} : 766,19 \text{ Hz}$	2
9	Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>) Dik : Gelombang gempa Intensitas gempa di Kec.Gerokgak (I_G) = $6 \times 10^5 \text{ W/m}^2$ Jarak Kec.Gerokgak ke pusat gempa (GP) = 30 km	2

	Jarak Kec.Gerokgak ke Kec.Seririt (GS) = 20 km Dit : Intensitas gempa di Kec.Seririt (I_s) =?	
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (devise a plan)</p> <p>Jika ketiga titik tersebut dihubungkan , maka akan membentuk segitiga siku-siku dengan sudut siku-siku di kec.Gerokgak</p> <p>Untuk mencari jarak antara Kec.Seririt dengan pusat gempa (SP), maka digunakan persamaan :</p> $SP = \sqrt{GP^2 + GS^2}$ <p>Perbandingan intensitas bunyi :</p> $I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2}$ $\frac{I_s}{I_G} = \frac{\frac{P}{4\pi SP^2}}{\frac{P}{4\pi GP^2}} = \frac{GP^2}{SP^2}$	4
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan)</p> $SP = \sqrt{GP^2 + GS^2}$ $SP = \sqrt{30^2 + 20^2}$ $SP = \sqrt{1300}$ $SP = 36$ <p>Intensitas bunyi gempa di Kec.Seririt :</p> $I_s = \frac{GP^2}{SP^2} I_G$	4

	$I_s = \frac{30^2}{36^2} 6 \times 10^5$ $I_s = \frac{900}{1296} 6 \times 10^5$ $I_s = 4,1 \times 10^5 \text{ W/m}^2$	
	Melihat/memeriksa kembali (looking back) <p>Setelah diperiksa kembali tidak terdapat kekeliruan, baik dari segi konsep maupun perhitungan. Simpulan dari hasil yang telah diperoleh adalah intensitas gempa yang terjadi di Kec.Seririt lebih kecil dari pada intensitas gempa yang dirasakan di Kec.Gerokgak.</p>	2
10	Memahami Masalah (understand the problem) <p>Dik : Jarak Amy dari taman (r_1) = 5 m Jarak Tana dari taman (r_2) = 50 m Taraf intensitas ledakan yang didengar Amy (Tl_1) = 60 dB Dit : Taraf intensitas ledakan yang didengar Tana (Tl_2) =?</p>	2
	Membuat/merancang rencana sebagai solusi (devise a plan) <p>Untuk menentukan besar taraf intensitas bunyi ledakan yang didengar Tana dari sumber (taman), maka digunakan rumus sebagai berikut :</p> $Tl_2 = Tl_1 - 20 \log \frac{r_2}{r_1}$	4
	Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan) $Tl_2 = Tl_1 - 20 \log \frac{r_2}{r_1}$ $Tl_2 = 60 - 20 \log \frac{50}{5}$ $Tl_2 = 60 - 20 \log 10$ $Tl_2 = 60 - 20 (1)$ $Tl_2 = 40 \text{ dB}$	4

	Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Tana yang berada pada jarak 50 meter dari sumber ledakan, masih bisa mendengar ledakan tersebut dengan taraf intensitas 40 dB.	2
11	Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>) Dik : Jarak dua celah sempit (d) = $0,2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-4} \text{ m}$ Jarak celah ke layar (l) = $20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$ Jarak dua garis terang (Δp) = $0,18 \text{ mm} = 1,8 \times 10^{-4} \text{ m}$ Dit : Panjang gelombang cahaya (λ).....?	2
	Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>) Mencari lokasi/titik pita terang ke (m) $m\lambda = d \frac{P_m}{l}$ $P_m = \frac{m\lambda l}{d}$ Jarak dua pita terang berturut-turut dapat dicari dengan mengambil pita ke (m) dan pita ke ($m + 1$) $\Delta p = P_{m+1} - P_m$ $\Delta p = \frac{(m+1)\lambda l}{d} - \frac{m\lambda l}{d}$ $\Delta p = \frac{\lambda l}{d}$ Sehingga, panjang gelombang cahaya dapat dicari dengan :	4
	Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (<i>carry out the plan</i>) $\lambda = d \frac{\Delta p}{l}$	4

	$\lambda = 2 \times 10^{-4} \frac{1,8 \times 10^{-4}}{0,2}$ $\lambda = \frac{3,6 \times 10^{-8}}{0,2}$ $\lambda = 18 \times 10^{-8} m$	
	<p>Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>)</p> <p>Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat diperoleh besar cepat rambat gelombang cahaya yang digunakan Cimy adalah $18 \times 10^{-8} m$.</p>	2
12	<p>Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>)</p> <p>Dik :</p> <p>Jarak antara dua celah (d) = $2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$</p> <p>Jarak celah ke layar (l) = 2 m</p> <p>Jarak garis terang kedua ke pusat (p_2) = $2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$</p> <p>Orde ($m$) = 2</p> <p>Dit : Panjang gelombang cahaya (λ).....?</p>	2
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>)</p> <p>Menggunakan rumus interferensi celah ganda</p> $d \sin \theta = m \lambda$ $\lambda = \frac{d \sin \theta}{m}$ <p>Dimana :</p> $\sin \theta \approx \tan \theta = \frac{p_2}{l}$	4
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (<i>carry out the plan</i>)</p> $\sin \theta \approx \tan \theta = \frac{p_2}{l}$ $\sin \theta \approx \tan \theta = \frac{2 \times 10^{-3}}{2}$ $\sin \theta \approx \tan \theta = 1 \times 10^{-3} m$	4

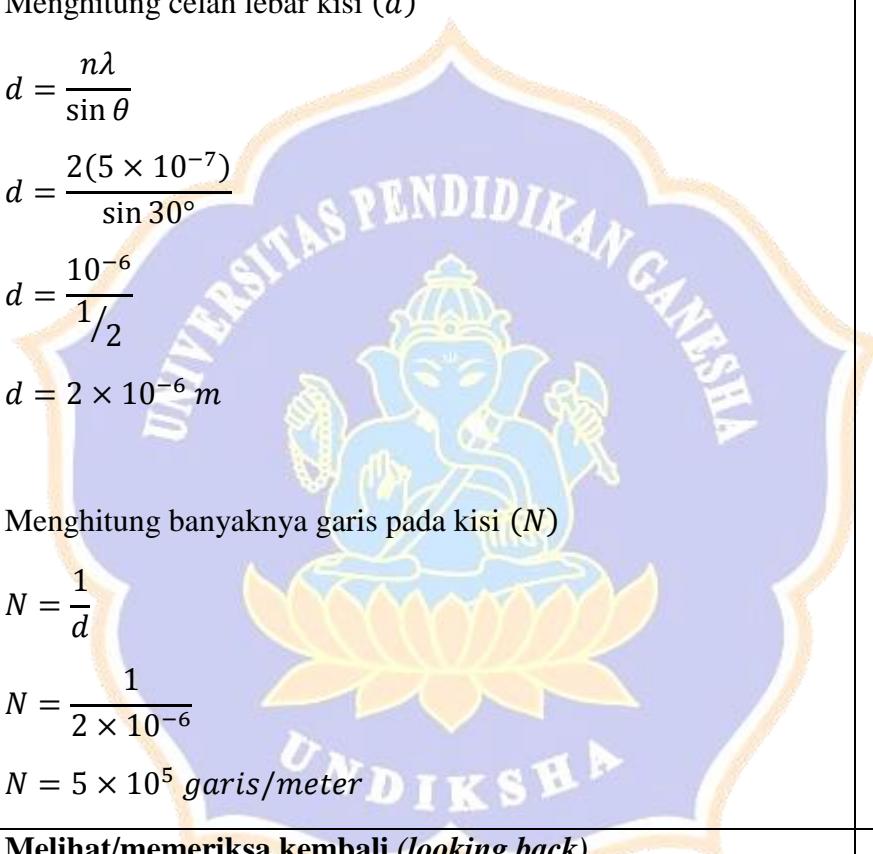
	Mencari panjang gelombang cahaya $\lambda = \frac{d \sin \theta}{m}$ $\lambda = \frac{(2 \times 10^{-3})(1 \times 10^{-3})}{2}$ $\lambda = \frac{2 \times 10^{-6}}{2}$ $\lambda = 1 \times 10^{-6} \text{ m}$	
	Melihat/memeriksa kembali (looking back) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat diperoleh panjang gelombang cahaya yang digunakan Maya sebesar $1 \times 10^{-6} \text{ m}$.	2
13	Memahami Masalah (understand the problem) Dik : Panjang gelombang (λ) = $6000 \text{ A} = 6 \times 10^{-7} \text{ m}$ Indeks bias (n) = 1,2 Sudut bias (r) = 0° (<i>karena sinar datang tegak lurus</i>) Orde (m) = 1 Dit : tebal minimum lapisan minyak (d).....?	2
	Membuat/merancang rencana sebagai solusi (devise a plan) Untuk mencari tebal minimum lapisan minyak, menggunakan rumus interferensi minimum : $2nd \cos r = m\lambda$	4
	Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan) $2nd \cos r = m\lambda$ $2(1,2)(d)(\cos 0^\circ) = (1)(6 \times 10^{-7})$ $2,4(d) = 6 \times 10^{-7}$ $d = \frac{6 \times 10^{-7}}{2,4}$	4

	$d = 2,5 \times 10^{-7} \text{ m}$	
	<p>Melihat/memeriksa kembali (looking back)</p> <p>Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat diperoleh tebal minimum lapisan minyak yang diamati Jin sebesar $2,5 \times 10^{-7} \text{ m}$.</p>	2
14	<p>Memahami Masalah (understand the problem)</p> <p>Dik :</p> <p>n bensin (n_b) = 1,40</p> <p>n kaca (n_k) = 1,60</p> $\lambda \text{ biru} = 468 \text{ nm}$ <p>Dit : Ketebalan minimum lapisan tipis (t).....?</p>	2
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (devise a plan)</p> <p>Syarat cahaya biru mengalami interferensi destruktif pada lapisan tipis adalah :</p> $2nt = m\lambda \rightarrow m = 0,1,2,3, \dots$ $t = \frac{m\lambda}{2n}$	4
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan)</p> <p>Untuk t minimum dengan $t \neq 0$, diperoleh dengan mengambil bilangan bulat $m = 1$</p> $t = \frac{m\lambda}{2n_b}$ $t = \frac{1(468)}{2(1,40)}$ $t = \frac{468}{2,8}$ $t = 167,14 \text{ nm}$	4
	<p>Melihat/memeriksa kembali (looking back)</p> <p>Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat diperoleh ketebalan minimum dari lapisan tipis bensin sebesar</p>	2

	167,14 nm.	
15	<p>Memahami Masalah (understand the problem)</p> <p>Dik :</p> <p>Lebar celah (d) = 0,10 mm</p> <p>Panjang gelombang (λ) = $6000 \text{ Å} = 6000 \times 10^{-7} \text{ mm}$</p> <p>Pita gelap ke-3 $\rightarrow n = 3$</p> <p>Jarak celah ke layar $L = 40 \text{ cm} = 400 \text{ mm}$</p> <p>Dit : Jarak antara pita gelap ketiga dengan titik tengah terang pusat (y) ?</p>	2
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (devise a plan)</p> <p>Menghitung sudut simpang (θ)</p> $d \sin \theta = n\lambda$ $\sin \theta = \frac{n\lambda}{d}$ $\therefore \sin \theta = \frac{y}{L}$ $\therefore y = L \sin \theta$	4
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan)</p> $d \sin \theta = n\lambda$ $(0,10) \sin \theta = 3(6000 \times 10^{-7})$ $\sin \theta = \frac{18000 \times 10^{-7}}{0,10}$ $\sin \theta = 0,018$ <p>Karena dalam segitiga ini y jauh lebih kecil dari pada L, maka</p>	4

	<p>sudut θ adalah sudut yang kecil. Untuk sudut yang kecil, kita dapat melakukan pendekatan $\sin \theta \approx \tan \theta$, sehingga :</p> $\sin \theta \approx \tan \theta = \frac{y}{L}$ $0,018 = \frac{y}{400}$ $y = 0,018 \times 400$ $y = 7,2 \text{ mm}$	
	<p>Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>)</p> <p>Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat diperoleh jarak antara pita gelap ke-3 dengan titik tengah terang pusat adalah 7,2 mm.</p>	2
16	<p>Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>)</p> <p>Dik : celah tunggal</p> <p>Lebar celah (d) = $0,1 \text{ mm} = 1 \times 10^{-4} \text{ m}$</p> <p>Jarak celah ke layar (L) = 2 m</p> <p>Pita gelap ke-2 $\rightarrow n = 2$</p> $y = 14 \text{ mm} = 14 \times 10^{-3} \text{ m}$ <p>Dit : Panjang gelombang cahaya (λ).....?</p>	2
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>)</p> <p>Menghitung sudut simpang (θ)</p> $d \sin \theta = n\lambda$ $\sin \theta = \frac{n\lambda}{d}$ $\therefore \sin \theta = \frac{y}{L}$ $\therefore y = L \sin \theta$ <p>Menghitung panjang gelombang cahaya (λ)</p> $\lambda = \frac{d \sin \theta}{n}$	4

	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (<i>carry out the plan</i>)</p> <p>Karena y jauh lebih kecil dari pada L, maka sudut θ adalah sudut yang kecil. Untuk sudut yang kecil, kita dapat melakukan pendekatan $\sin \theta \approx \tan \theta$, sehingga :</p> $\sin \theta \approx \tan \theta = \frac{y}{L}$ $\sin \theta \approx \tan \theta = \frac{14 \times 10^{-3}}{2}$ $\sin \theta \approx \tan \theta = 7 \times 10^{-3} m$ <p>Menghitung panjang gelombang cahaya (λ)</p> $\lambda = \frac{d \sin \theta}{n}$ $\lambda = \frac{(1 \times 10^{-4})(7 \times 10^{-3})}{2}$ $\lambda = \frac{7 \times 10^{-7}}{2}$ $\lambda = 3,5 \times 10^{-7} m$ 	4
17	<p>Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>)</p> <p>Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga diperoleh panjang gelombang cahaya sebesar $3,5 \times 10^{-7} m$.</p>	2
	<p>Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>)</p> <p>Dik :</p> <p>Panjang gelombang cahaya (λ) = $5 \times 10^{-7} m$</p> <p>Sudut difraksi (θ) = 30°</p> <p>Orde difraksi (n) = 2</p> <p>Dit : Banyaknya garis pada kisi (N).....?</p>	2
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>)</p> <p>Menghitung celah lebar kisi (d)</p> $d \sin \theta = n\lambda$	4

	$d = \frac{n\lambda}{\sin \theta}$ Menghitung banyaknya garis pada kisi (N) $N = \frac{1}{d}$	
	Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan) Menghitung celah lebar kisi (d) $d = \frac{n\lambda}{\sin \theta}$ $d = \frac{2(5 \times 10^{-7})}{\sin 30^\circ}$ $d = \frac{10^{-6}}{1/2}$ $d = 2 \times 10^{-6} m$  Menghitung banyaknya garis pada kisi (N) $N = \frac{1}{d}$ $N = \frac{1}{2 \times 10^{-6}}$ $N = 5 \times 10^5 \text{ garis/meter}$	4
	Melihat/memeriksa kembali (looking back) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat diperoleh banyaknya goresan tiap meter pada kisi adalah $5 \times 10^5 \text{ garis/meter}$.	2
18	Memahami Masalah (understand the problem) Dik : Panjang gelombang (λ) = $600 \text{ nm} = 6 \times 10^{-7} \text{ m}$ $N = 200 \text{ garis/mm}$	2

	Dit : orde maksimum yang terlihat pada layar (m).....?	
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (devise a plan)</p> <p>Menghitung lebar celah kisi (d)</p> $d = \frac{1}{N}$ <p>Menghitung orde maksimum (m) menggunakan persamaan difraksi maksimum :</p> $d \sin \theta = m\lambda$ $\sin \theta = \frac{m\lambda}{d}$	4
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan)</p> <p>Menghitung lebar celah kisi (d)</p> $d = \frac{1}{N}$ $d = \frac{1}{200} = 0,005 \text{ mm}$ $d = 5 \times 10^{-6} \text{ m}$ <p>Menghitung orde maksimum (m)</p> $d \sin \theta = m\lambda$ $\sin \theta = \frac{m\lambda}{d}$ $\sin \theta = \frac{m(6 \times 10^{-7})}{5 \times 10^{-6}}$ $\sin \theta = 0,12 \text{ m}$ <p>Nilai maksimum fungsi sinus adalah 1 , sehingga dapat diperoleh orde maksimum n (m) yang mungkin terlihat pada layar adalah :</p> $1 = 0,12 \text{ m}$	4

	$m = \frac{1}{0,12}$ $m = 8,33 \rightarrow 8$ (dibulatkan ke bawah) Diperoleh $m = 8$ yang berarti pada layar di atas dan di bawah orde nol terdapat 8 garis terang.	
	Melihat/memeriksa kembali (looking back) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga diperoleh orde maksimum yang mungkin terlihat pada layar kisi adalah sebanyak 8 garis.	2
19	Memahami Masalah (understand the problem) Dik : Indeks bias kaca ($n_{air} = n_1 = 4/3$) Indeks bias gelas ($n_{gelas} = n_2 = 1,50$) Dit : sudut datang sinar (i).....? 	2
	Membuat/merancang rencana sebagai solusi (devise a plan) Besar sudut polarisasi akibat adanya pantulan, dapat dicari dengan rumus: $\tan i_p = \frac{n_2}{n_1}$ Menggunakan rumus Snellius untuk menghitung sudut datang $n_{air} \sin r = n_{udara} \sin i$	4

	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (<i>carry out the plan</i>)</p> <p>Besar sudut polarisasi akibat adanya pantulan, dapat dicari dengan rumus:</p> $\tan i_p = \frac{n_2}{n_1}$ $\tan i_p = \frac{1,50}{4/3}$ $\tan i_p = \frac{1,50}{1,33}$ $i_p = 48,36^\circ$ <p>Sudut $i_p = r$ maka ($r = 48,36^\circ$)</p> <p>Menggunakan rumus Snellius untuk menghitung sudut datang</p> $n_{air} \sin r = n_{udara} \sin i$ $(1,33) \sin(48,36^\circ) = (1) \sin i$ $\sin i = 0,9965$ $i = 85,24^\circ$	4
	<p>Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>)</p> <p>Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga diperoleh besar sudut datangnya sinar adalah $85,24^\circ$</p>	2
20	<p>Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>)</p> <p>Dik :</p> <p>Intensitas cahaya setelah terpolarisasi (I') = $20\% = 0,2 I_0$</p> <p>Dit : besar sudut antara polarisator dan analisator.....?</p>	2
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>)</p> <p>Ketika melewati analisator, intensitas yang keluar dari analisator tergantung pada sudut antara analisator dan polarisator, yang dinyatakan dalam rumus :</p> $I' = I \cos^2 \theta$	4

	$I' = \frac{1}{2}I_0 \cos^2\theta$	
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan)</p> $I' = \frac{1}{2}I_0 \cos^2\theta$ $0,2 I_0 = \frac{1}{2}I_0 \cos^2\theta$ $0,2 = \frac{1}{2} \cos^2\theta$ $\cos^2\theta = 0,4$ $\cos \theta = 0,63$ $\theta = 51^\circ$	4
	<p>Melihat/memeriksa kembali (looking back)</p> <p>Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga diperoleh besar sudut antara polarisator dan analisator sebesar 51°</p>	2



Lampiran 1. 4 Kisi-kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Fisika

Program Studi : MIPA

Kurikulum : 2013

Alokasi Waktu : 90 menit

Jumlah : 15 butir soal *essay*

Pokok Bahasan : Gelombang Bunyi dan Cahaya

Kompetensi Inti : 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahu 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.

Kompetensi Dasar : 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 dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi

Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran	Komponen Kemampuan Pemecahan Masalah				No. Soal
		D1	D2	D3	D4	
3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	Menganalisis kasus nyata untuk menentukan besaran fisis pada pemantulan gelombang bunyi	√	√	√	√	1
4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisiknya misalnya sonometer dan kisi difraksi	Menganalisis suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dalam menentukan cepat rambat bunyi pada berbagai medium	√	√	√	√	2
	Menganalisis permasalahan terkait fenomena dawai dan pipa organa untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari	√	√	√	√	3,4
	Menganalisis kasus nyata fenomena efek doppler dalam kehidupan sehari-hari	√	√	√	√	5,6
	Mengambil keputusan yang tepat dalam memecahkan permasalahan terkait taraf intensitas dan intensitas bunyi	√	√	√	√	7,8
	Menganalisis suatu kasus untuk menentukan suatu besaran fisis pada interferensi dalam percobaan young	√	√	√	√	9,10
	Menerapkan konsep interferensi pada lapisan tipis untuk memecahkan suatu permasalahan yang disajikan	√	√	√	√	11,12

Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran	Komponen Kemampuan Pemecahan Masalah				No. Soal
		D1	D2	D3	D4	
	Menerapkan konsep difraksi pada celah tunggal untuk memecahkan suatu permasalahan yang disajikan	√	√	√	√	13
	Menerapkan konsep kisi difraksi untuk memecahkan permasalahan yang disajikan	√	√	√	√	14
	Menerapkan konsep polarisasi cahaya untuk memecahkan permasalahan yang disajikan	√	√	√	√	15
Jumlah Soal						15

Keterangan :

- D1 : Memahami Masalah
- D2 : Merancang dan Merencanakan Solusi
- D3 : Melaksanakan Rencana Pemecahan
- D4 : Memeriksa Kembali

Lampiran 1.5 Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

MATERI : GELOMBANG BUNYI DAN CAHAYA

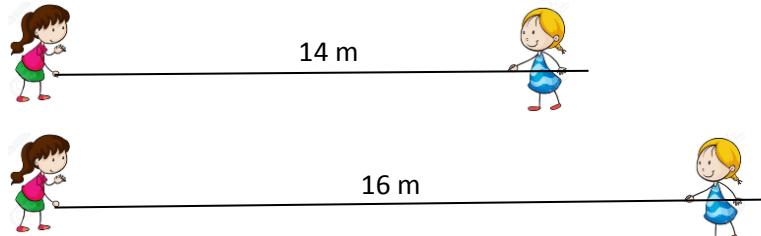
(Waktu : 90 menit)

Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Tulislah jawaban anda pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Tulislah identitas anda pada kolom yang telah disediakan pada lembar jawaban.
3. Cermati setiap soal yang tersedia, jika terdapat soal yang kurang jelas, tanyakan pada pengawas.
4. Kerjakan soal yang dianggap lebih mudah terlebih dahulu.
5. Kerjakan soal secara jujur dan mandiri
6. Waktu pengerjaan soal selama 90 menit

1. Mely diberikan tugas rumah yakni melakukan percobaan sederhana untuk mengukur cepat rambat bunyi di udara. Mely melakukan percobaan tersebut diantara dua dinding A dan B yang ada dirumahnya. Jarak antara dinding A dengan Mely adalah 50 meter, sedangkan jarak antara dinding B dengan Mely adalah 400 meter. Mely kemudian bertepuk tangan satu kali, data yang diperoleh yakni selisih waktu terdengarnya bunyi pantulan dari dinding A dan dinding B adalah sebesar 2 sekon. Berdasarkan hal tersebut, tentukanlah berapa besar cepat rambat bunyi di udara!
2. Mita membantu Ani untuk mengerjakan tugas rumahnya yakni melakukan percobaan cepat rambat bunyi. Mita memberi saran agar Ani menganalisis cepat rambat bunyi yang merambat pada medium karet, melalui permainan telepon-telponan jaman dahulu. Kemudian mereka membuat telepon tersebut dengan gelas plastik yang dihubungkan dengan karet gelang. Karet yang digunakan berjari-jari $0,2\text{ mm}$ dengan massa jenis $28 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$. Agar terdengar suara yang lebih jelas, mereka menarik

telepon tersebut dengan gaya 4 N yang menyebabkan karet gelang semakin bertambah panjang. Analisislah besar cepat rambat gelombang bunyi yang merambat pada karet tersebut !



Gambar 1. Mita dan Ani melakukan percobaan cepat rambat bunyi

3. Moni sangat suka bermain gitar. Suatu hari Moni sedang bermain gitar dan memberikan tegangan sebesar 40 Newton pada senar gitarnya yang memiliki massa 1,4 gram dengan panjang 40 cm. Ketika Moni memetik senar gitar, senar tersebut membentuk pola gelombang 1 m. Moni berharap tegangan yang diberikan mampu membuat senar gitar berfrekuensi 100 Hz saat dipetik. Menurutmu, apakah tegangan yang diberikan tepat untuk menghasilkan frekuensi yang diinginkan? Jika tidak berikan argumenmu akan solusi yang tepat agar senar yang dipetik Moni bisa menghasilkan frekuensi yang diinginkan !
4. Jimin memiliki dua buah pipa organa yakni satu buah pipa organa terbuka dan satu buah pipa organa tertutup. Ketika ditiup, pipa organa tertutup yang memiliki panjang 80 cm menghasilkan nada atas kedua. Sedangkan pipa organa terbuka menghasilkan nada atas pertama yang frekuensinya sama dengan nada atas kedua pipa organa tertutup. Menurutmu, manakah yang lebih panjang antara pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup yang dimiliki Jimin ?
5. Yudi sedang mengendarai motornya dengan kecepatan 10 m/s bergerak saling mendekat dengan mobil ambulans yang dikendarai oleh Alit. Ambulans tersebut membunyikan sirine yang berfrekuensi 600 Hz. Bila cepat rambat bunyi di udara 340 m/s, frekuensi yang didengar oleh Yudi

700 Hz maka berapakah kecepatan mobil ambulans yang dikendarai oleh Alit ?

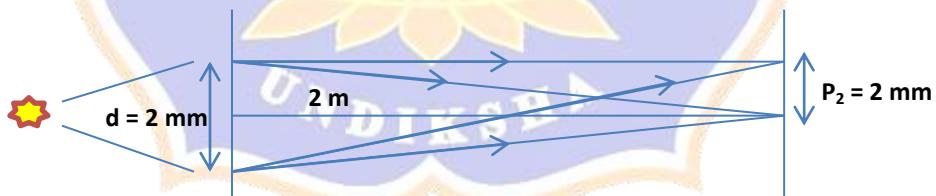
6. Tani sedang menonton lomba balap mobil. Pada saat lomba balap berlangsung, Tani mendengar suara deru mobil yang berbeda ketika mobil tersebut mendekat dan menjauhinya. Rata-rata mobil balap mengeluarkan bunyi dengan frekuensi 800 Hz. Jika kecepatan bunyi di udara 340 m/s dan kecepatan mobil 15 m/s, analisislah perbandingan antara frekuensi yang didengar saat mobil mendekat dan menjauhi Tani!

7. Suatu gelombang gempa terasa di kecamatan Gerokgak dengan intensitas $6 \times 10^5 \text{ W/m}^2$. Sumber gempa berasa dari suatu titik di dasar laut yang berjarak 30 km dari kecamatan Gerokgak. Jarak antara kecamatan Gerokgak dengan kecamatan Seririt sebesar 20 km. Jika kedua tempat tersebut dihubungkan dengan titik pusat gempa akan membentuk segitiga siku-siku dengan sudut siku-siku berada di kecamatan Gerokgak. Berdasarkan keterangan tersebut, analisislah apakah besar intensitas gempa yang terasa di kecamatan Seririt lebih besar dari gempa yang dirasakan di kecamatan Gerokgak ?



Gambar 2. Ilustrasi Koordinat Gempa

8. Amy dan Tana sudah berjanji akan bertemu di taman, namun mereka masih berada di tempat yang berbeda. Amy berada di supermarket yang berjarak 5 meter dari taman, sedangkan Tana berada di toko bunga yang berjarak 50 meter dari taman. Beberapa saat kemudian, tiba-tiba terdengar suara ledakan yang berasal dari taman tersebut. Jika Amy mendengar bunyi ledakan dengan taraf intensitas 60 dB, menurutmu apakah Tana dapat mendengar suara ledakan tersebut? Jika bisa, berapakah besar taraf intensitas bunyi ledakan yang Tana dengar ?
9. Cimy melakukan percobaan Interferensi Young yang menggunakan seberkas sinar monokromatik yang mengenai dua celah sempit yang terpisah pada jarak 0,2 mm. Hal ini menyebabkan timbulnya suatu pola interferensi pada layar yang berjarak 20 cm dari kedua celah. Terlihat garis gelap dan terang pada pola-pola interferensi tersebut. Setelah dihitung, jarak antara dua garis terang yang berurutan adalah sebesar 0,18 mm. Hitunglah besar panjang gelombang cahaya yang digunakan Cimy dalam percobaan tersebut !
10. Maya sedang melakukan percobaan interferensi young seperti gambar dibawah !



Gambar 3. Percobaan Interferensi Young

Jika (d) adalah jarak antara 2 celah, (L) adalah jarak celah ke layar, dan (P_2) adalah jarak garis terang ke-2 dari terang pusat. Tentukanlah panjang gelombang cahaya yang digunakan Maya dalam percobaan !

11. Jin melakukan suatu percobaan di laboratorium, dimana Jin menyinari lapisan tipis minyak yang mengapung pada wadah dengan sebuah sinar monokromatik dengan panjang gelombang 6000 A . Sinar tersebut jatuh

tegak lurus pada lapisan tipis minyak yang indeks biasnya 1,2. Menurutmu, berapakah tebal minimum lapisan minyak yang diamati Jin agar terjadi interferensi minimum ? ($1 \text{ A} = 10^{-10} \text{ m}$)

12. Rara dan Cika sedang jalan-jalan dibawah teriknya matahari. Mereka berhenti sejenak ketika melihat suatu lapisan tipis bensin ($n = 1,40$) yang mengapung di atas permukaan kaca ($n = 1,60$). Pada saat itu, sinar matahari jatuh hampir tegak lurus pada lapisan tipis bensin kemudian memantulkannya ke mata Rara dan Cika. Walaupun sinar matahari adalah sinar putih yang mengandung berbagai warna, tetapi lapisan tipis tampak berwarna kuning. Ini karena interferensi destruktif pada lapisan menghilangkan warna biru (λ biru di udara = 468 nm) dari cahaya yang dipantulkan ke matanya. Berdasarkan fenomena tersebut, tentukanlah ketebalan minimum dari lapisan tipis bensin ini !
13. Koya sedang melakukan praktikum di laboratorium fisika. Koya menyinari sebuah celah tunggal dengan lebar 0,1 mm dengan cahaya monokromatik. Pada layar sejauh 2 meter dari celah, ia mengamati berbagai jalur terang dan gelap hasil difraksi. Jika jarak antara garis gelap kedua dan garis terang utama adalah 14 mm, menurutmu berapakah panjang gelombang cahaya tersebut ?
14. Putri bersama kelompoknya sedang melakukan percobaan kisi difraksi, mereka menggunakan sebuah kisi yang terdiri dari 10.000 goresan/cm dengan seberkas cahaya monokromatis sebagai sumber cahaya. Kemudian mereka menyalakan sumber cahaya yang memiliki panjang gelombang sebesar $25 \times 10^{-6} \text{ m}$. Setelah sumber cahaya monokromatis dipancarkan sehingga melalui kisi difraksi tersebut, muncul beberapa pola gelap dan terang pada layar. Mereka kemudian mengamati pola-pola tersebut, sehingga timbul rasa penasaran dan bingung dibenak mereka mengenai nilai sudut yang terbentuk pada pola garis terang orde kedua ke terang

pusat. Bantulah Putri bersama kelompoknya untuk menghitung besar nilai sudut yang terbentuk !

15. Lisa sedang melakukan percobaan polarisasi, Lisa mengisi sebuah bejana gelas ($n = 1,50$) dengan air kemudian menyinari bejana tersebut dengan suatu sinar. Arah sinar tersebut terpolarisasi ketika dipantulkan oleh dasar bejana gelas. Hitunglah besar sudut datangnya sinar !



Lampiran 1. 6 Kunci Jawaban Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

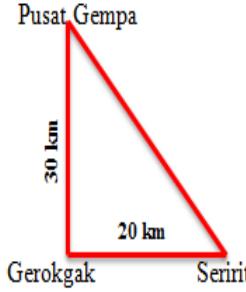
No	Langkah Pemecahan Masalah	Skor
1	<p>Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>) Dik : Mely melakukan percobaan cepat rambat bunyi di udara Selisih waktu (Δt) = 2 s Jarak dinding B dengan Mely (S_1) = 400 m Jarak dinding A dengan Mely (S_2) = 50 m Dit : Cepat rambat bunyi di udara (v) =.....?</p>	2
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>) Konsep yang digunakan yaitu pemantulan gelombang bunyi, sehingga digunakan rumus :</p> $2S = \frac{v}{\Delta t}$ <p>Karena Mely berada di antara ke dua dinding dengan jarak yang berbeda, maka digunakan selisih jarak dinding dengan rumus :</p> $2(S_1 - S_2) = \frac{v}{\Delta t}$ $v = 2 \frac{(S_1 - S_2)}{\Delta t}$	4
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (<i>carry out the plan</i>)</p> $v = 2 \frac{(S_1 - S_2)}{\Delta t}$ $v = 2 \frac{(400 - 50)}{2}$ $v = 2 \frac{350}{2}$ $v = 350 \text{ m/s}$	4
	<p>Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga diperoleh cepat rambat bunyi di udara sebesar 350 m/s.</p>	2
2	<p>Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>) Dik : Jari-jari karet (r) = 0,2 mm = $2 \times 10^{-4} \text{ m}$ Massa jenis karet (ρ) = $28 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$ Gaya (F) = 4 N Panjang karet mula-mula (l_0) = 14 m Panjang karet akhir (l) = 16 m Dit : cepat rambat gelombang bunyi pada karet (v).....?</p>	2
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>) Konsep yang digunakan adalah cepat rambat bunyi pada medium padat :</p>	4

	$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ $E = \frac{\sigma}{e} \rightarrow \sigma = \frac{F}{A}$ dan $e = \frac{\Delta l}{l_0}$ sehingga $A = \pi r^2$	
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (<i>carry out the plan</i>)</p> $A = \pi r^2$ $A = 3,14 (2 \times 10^{-4})^2$ $A = 3,14 (4 \times 10^{-8})$ $A = 12,56 \times 10^{-8}$ $\sigma = \frac{F}{A}$ $\sigma = \frac{4}{12,56 \times 10^{-8}}$ $\sigma = 0,31 \times 10^8$ $\sigma = 31 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ $e = \frac{\Delta l}{l_0}$ $e = \frac{l - l_0}{l_0}$ $e = \frac{16 - 14}{14}$ $e = \frac{2}{14} = 0,14$ $E = \frac{\sigma}{e}$ $E = \frac{31 \times 10^6}{0,14} = 221,4 \times 10^6$  <p>Menghitung cepat rambat gelombang</p> $v = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ $v = \sqrt{\frac{221,4 \times 10^6}{28 \times 10^2}}$ $v = \sqrt{7,9 \times 10^4}$ $v = 281 \text{ m/s}$	4
	<p>Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>)</p> <p>Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat diperoleh cepat rambat gelombang bunyi pada karet adalah 281 m/s.</p>	2

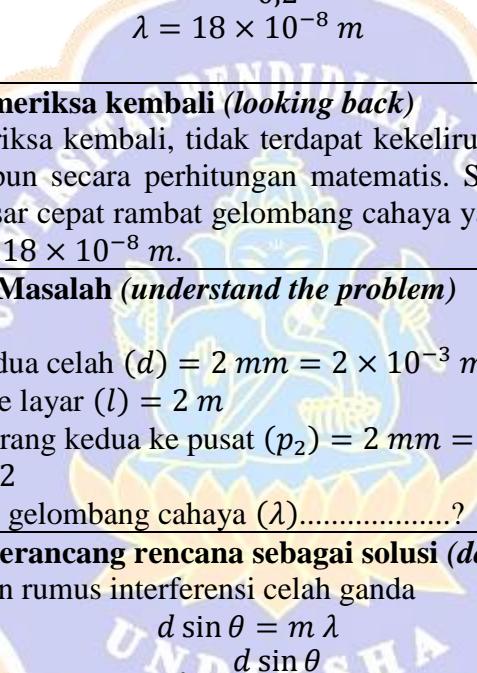
3	<p>Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>)</p> <p>Dik : Moni sedang bermain gitar Tegangan yang diberikan (F) = 40 N Massa senar (m) = 1,4 g = 0,0014 kg Panjang senar (l) = 40 cm = 0,4 m Panjang gelombang (λ) = 1 m Frekuensi yang diharapkan (f) = 100 Hz Dit : Apakah tegangan yang diberikan mampu menghasilkan frekuensi 100 Hz =.....?</p>	2
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>)</p> <p>Konsep yang digunakan yaitu cepat rambat gelombang pada dawai, dengan rumus sebagai berikut :</p> $v = \lambda f = \sqrt{\frac{Fl}{m}}$ $F = \frac{m(\lambda f)^2}{l}$	4
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (<i>carry out the plan</i>)</p> $F = \frac{m(\lambda f)^2}{l}$ $F = \frac{0,0014 (1 \times 100)^2}{0,4}$ $F = \frac{0,0014 \times 10000}{0,4}$ $F = \frac{14}{0,4}$ $F = 35 \text{ N}$	4
	<p>Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>)</p> <p>Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tegangan yang diberikan Moni pada senar kurang tepat untuk bisa menghasilkan frekuensi 100 Hz, tegangan yang tepat untuk menghasilkan frekuensi 100 Hz yakni sebesar 35 N.</p>	2
4	<p>Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>)</p> <p>Dik : Jimin memiliki pipa organa tertutup dan terbuka Frekuensi nada atas pipa organa tertutup dan terbuka sama ($f_2 = f_1$) Panjang pipa organa tertutup (l_2) = 80 cm Pipa organa tertutup menghasilkan nada atas kedua ($n = 2$) Pipa organa terbuka menghasilkan nada atas pertama ($n = 1$) Dit : Panjang pipa organa terbuka (l_1)</p>	2
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>)</p> <p>Frekuensi nada atas pipa organa tertutup (f_2) dan terbuka (f_1) sama, maka :</p>	4

	$\frac{f_2 = f_1}{(2n + 1)v} = \frac{(n + 1)v}{4l_2} = \frac{2l_1}{2l_1}$	
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan)</p> $\frac{(2n + 1)v}{4l_2} = \frac{(n + 1)v}{2l_1}$ $\frac{(2 \times 2 + 1)v}{4(80)} = \frac{(1 + 1)v}{2l_1}$ $\frac{5}{320} = \frac{2}{2l_1}$ $\frac{5}{320} = \frac{1}{l_1}$ $5l_1 = 320$ $l_1 = \frac{320}{5} = 64 \text{ cm}$	4
	<p>Melihat/memeriksa kembali (looking back)</p> <p>Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat diperoleh bahwa pipa organa tertutup yang memiliki panjang 80 cm lebih panjang dari pipa organa terbuka yang memiliki panjang 64 cm.</p>	2
5	<p>Memahami Masalah (understand the problem)</p> <p>Dik : Yudi dan Alit bergerak saling mendekat Kecepatan pengamat (v_p) = 10 m/s Frekuensi sumber (f_p) = 600 Hz Frekuensi pengamat (f_p) = 700 Hz Cepat rambat bunyi (v) = 340 m/s Dit : Kecepatan mobil ambulans (sumber) v_s =.....?</p>	2
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (devise a plan)</p> <p>Pada soal diketahui bahwa pengamat mendekati sumber bunyi, maka v_p bernilai (+) dan v_s bernilai (-) karena sumber mendekati pengamat</p> <p>Dalam kasus ini berlaku :</p> $f_p = \frac{v + v_p}{v - v_s} f_s$	4
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan)</p> $700 = \frac{340 + 10}{340 - v_s} 600$ $700 = \frac{350}{340 - v_s} 600$ $\frac{700}{600} = \frac{350}{340 - v_s}$ $700(340 - v_s) = 350 \times 600$	4

	$2(340 - v_s) = 600$ $340 - v_s = 300$ $v_s = 40 \text{ m/s}$	
	Melihat/memeriksa kembali (looking back) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kecepatan mobil ambulans yang dikendarai oleh Alit sebesar 40 m/s .	2
6	Memahami Masalah (understand the problem) Dik : Tani sedang menonton lomba balap mobil Frekuensi bunyi mobil balap (f_s) = 800 Hz Kecepatan bunyi di udara (v) = 340 m/s Kecepatan mobil (v_s) = 15 m/s Kecepatan pengamat (v_p) = 0 m/s Dit : Perbandingan antara frekuensi yang didengar saat mobil mendekat dan menjauhi Tani ?	2
	Membuat/merancang rencana sebagai solusi (devise a plan) Untuk mencari perbandingan antara frekuensi yang didengar pengamat saat mobil mendekat dan menjauh, menggunakan rumus sebagai berikut : Sumber mendekat $f_p = \frac{v - v_p}{v - v_s} f_s$ Sumber menjauh $f_p = \frac{v - v_p}{v + v_s} f_s$	4
	Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan) Pada saat sumber mendekati pengamat $f_p = \frac{v - v_p}{v - v_s} f_s$ $f_p = \frac{340 - 0}{340 - 15} 800$ $f_p = \frac{340}{325} 800$ $f_p = 837 \text{ Hz}$ Pada saat sumber menjauhi pengamat $f_p = \frac{v - v_p}{v + v_s} f_s$ $f_p = \frac{340 - 0}{340 + 15} 800$ $f_p = \frac{340}{355} 800$ $f_p = 766,19 \text{ Hz}$ Perbandingan antara frekuensi yang didengar saat mobil mendekat dan menjauhi Tani adalah $837 \text{ Hz} : 766,19 \text{ Hz}$	4

	Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat diperoleh perbandingan antara frekuensi yang didengar saat mobil mendekat dan menjauhi Tani adalah $837 \text{ Hz} : 766,19 \text{ Hz}$	2
7	Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>) Dik : Gelombang gempa Intensitas gempa di Kec.Gerokgak (I_G) = $6 \times 10^5 \text{ W/m}^2$ Jarak Kec.Gerokgak ke pusat gempa (GP) = 30 km Jarak Kec.Gerokgak ke Kec.Seririt (GS) = 20 km Dit : Intensitas gempa di Kec.Seririt (I_s) =.....?	2
	Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>) Jika ketiga titik tersebut dihubungkan , maka akan membentuk segitiga siku-siku dengan sudut siku-siku di kec.Gerokgak  Untuk mencari jarak antara Kec.Seririt dengan pusat gempa (SP), maka digunakan persamaan : $SP = \sqrt{GP^2 + GS^2}$ Perbandingan intensitas bunyi : $I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2}$ $\frac{I_s}{I_G} = \frac{\frac{P}{4\pi SP^2}}{\frac{P}{4\pi GP^2}} = \frac{GP^2}{SP^2}$	4
	Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (<i>carry out the plan</i>) $SP = \sqrt{GP^2 + GS^2}$ $SP = \sqrt{30^2 + 20^2}$ $SP = \sqrt{130}$ $SP = 36$ Intensitas bunyi gempa di Kec.Seririt : $I_s = \frac{GP^2}{SP^2} I_G$ $I_s = \frac{30^2}{36^2} 6 \times 10^5$ $I_s = \frac{900}{1296} 6 \times 10^5$ $I_s = 4,1 \times 10^5 \text{ W/m}^2$	4

	Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>) Setelah diperiksa kembali tidak terdapat kekeliruan, baik dari segi konsep maupun perhitungan. Simpulan dari hasil yang telah diperoleh adalah intensitas gempa yang terjadi di Kec.Seririt lebih kecil dari pada intensitas gempa yang dirasakan di Kec.Gerokgak.	2
8	Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>) Dik : Jarak Amy dari taman (r_1) = 5 m Jarak Tana dari taman (r_2) = 50 m Taraf intensitas ledakan yang didengar Amy (Tl_1) = 60 dB Dit : Taraf intensitas ledakan yang didengar Tana (Tl_2) =.....?	2
	Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>) Untuk menentukan besar taraf intensitas bunyi ledakan yang didengar Tana dari sumber (taman), maka digunakan rumus sebagai berikut : $Tl_2 = Tl_1 - 20 \log \frac{r_2}{r_1}$	4
	Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (<i>carry out the plan</i>) $Tl_2 = Tl_1 - 20 \log \frac{r_2}{r_1}$ $Tl_2 = 60 - 20 \log \frac{50}{5}$ $Tl_2 = 60 - 20 \log 10$ $Tl_2 = 60 - 20 (1)$ $Tl_2 = 40 \text{ dB}$	4
	Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Tana yang berada pada jarak 50 meter dari sumber ledakan, masih bisa mendengar ledakan tersebut dengan taraf intensitatif 40 dB.	2
9	Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>) Dik : Jarak dua celah sempit (d) = $0,2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-4} \text{ m}$ Jarak celah ke layar (l) = $20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$ Jarak dua garis terang (Δp) = $0,18 \text{ mm} = 1,8 \times 10^{-4} \text{ m}$ Dit : Panjang gelombang cahaya (λ).....?	2
	Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>) Mencari lokasi/titik pita terang ke (m) $m\lambda = d \frac{P_m}{l}$ $P_m = \frac{m\lambda l}{d}$ Jarak dua pita terang berturut-turut dapat dicari dengan mengambil pita ke (m) dan pita ke ($m + 1$) $\Delta p = P_{m+1} - P_m$	4

	$\Delta p = \frac{(m+1)\lambda l}{d} - \frac{m\lambda l}{d}$ $\Delta p = \frac{\lambda l}{d}$ <p>Sehingga, panjang gelombang cahaya dapat dicari dengan :</p> $\lambda = d \frac{\Delta p}{l}$	
	Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan) $\lambda = d \frac{\Delta p}{l}$ $\lambda = 2 \times 10^{-4} \frac{1,8 \times 10^{-4}}{0,2}$ $\lambda = \frac{3,6 \times 10^{-8}}{0,2}$ $\lambda = 18 \times 10^{-8} m$	4
	Melihat/memeriksa kembali (looking back) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat diperoleh besar cepat rambat gelombang cahaya yang digunakan Cimy adalah $18 \times 10^{-8} m$.	2
10	Memahami Masalah (understand the problem) Dik : Jarak antara dua celah (d) = 2 mm = $2 \times 10^{-3} m$ Jarak celah ke layar (l) = 2 m Jarak garis terang kedua ke pusat (p_2) = 2 mm = $2 \times 10^{-3} m$ Orde (m) = 2 Dit : Panjang gelombang cahaya (λ).....? 	2
	Membuat/merancang rencana sebagai solusi (devise a plan) Menggunakan rumus interferensi celah ganda $d \sin \theta = m \lambda$ $\lambda = \frac{d \sin \theta}{m}$ <p>Dimana :</p> $\sin \theta \approx \tan \theta = \frac{p_2}{l}$	4
	Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan) $\sin \theta \approx \tan \theta = \frac{p_2}{l}$ $\sin \theta \approx \tan \theta = \frac{2 \times 10^{-3}}{2}$ $\sin \theta \approx \tan \theta = 1 \times 10^{-3} m$ Mencari panjang gelombang cahaya $\lambda = \frac{d \sin \theta}{m}$	4

	$\lambda = \frac{(2 \times 10^{-3})(1 \times 10^{-3})}{2}$ $\lambda = \frac{2 \times 10^{-6}}{2}$ $\lambda = 1 \times 10^{-6} \text{ m}$	
	Melihat/memeriksa kembali (looking back) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat diperoleh panjang gelombang cahaya yang digunakan Maya sebesar $1 \times 10^{-6} \text{ m}$.	2
11	Memahami Masalah (understand the problem) Dik : Panjang gelombang (λ) = $6000 \text{ A} = 6 \times 10^{-7} \text{ m}$ Indeks bias (n) = 1,2 Sudut bias (r) = 0° (<i>karena sinar datang tegak lurus</i>) Orde (m) = 1 Dit : tebal minimum lapisan minyak (d).....?	2
	Membuat/merancang rencana sebagai solusi (devise a plan) Untuk mencari tebal minimum lapisan minyak, menggunakan rumus interferensi minimum : $2nd \cos r = m\lambda$	4
	Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan) $2nd \cos r = m\lambda$ $2(1,2)(d)(\cos 0^\circ) = (1)(6 \times 10^{-7})$ $2,4(d) = 6 \times 10^{-7}$ $d = \frac{6 \times 10^{-7}}{2,4}$ $d = 2,5 \times 10^{-7} \text{ m}$	4
	Melihat/memeriksa kembali (looking back) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat diperoleh tebal minimum lapisan minyak yang diamati Jin sebesar $2,5 \times 10^{-7} \text{ m}$.	2
12	Memahami Masalah (understand the problem) Dik : n bensin (n_b) = 1,40 n kaca (n_k) = 1,60 $\lambda \text{ biru} = 468 \text{ nm}$ Dit : Ketebalan minimum lapisan tipis (t).....?	2
	Membuat/merancang rencana sebagai solusi (devise a plan) Syarat cahaya biru mengalami interferensi destruktif pada lapisan tipis adalah : $2nt = m\lambda \rightarrow m = 0,1,2,3, \dots$ $t = \frac{m\lambda}{2n}$	4

	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan)</p> <p>Untuk t minimum dengan $t \neq 0$, diperoleh dengan mengambil bilangan bulat $m = 1$</p> $t = \frac{m\lambda}{2n_b}$ $t = \frac{1(468)}{2(1,40)}$ $t = \frac{468}{2,8}$ $t = 167,14 \text{ nm}$	4
	<p>Melihat/memeriksa kembali (looking back)</p> <p>Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga dapat diperoleh ketebalan minimum dari lapisan tipis bensin sebesar 167,14 nm.</p>	2
13	<p>Memahami Masalah (understand the problem)</p> <p>Dik : celah tunggal Lebar celah (d) = $0,1 \text{ mm} = 1 \times 10^{-4} \text{ m}$ Jarak celah ke layar (L) = 2 m Pita gelap ke-2 $\rightarrow n = 2$ $y = 14 \text{ mm} = 14 \times 10^{-3} \text{ m}$ Dit : Panjang gelombang cahaya (λ).....?</p>	2
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (devise a plan)</p> <p>Menghitung sudut simpang (θ)</p> $d \sin \theta = n\lambda$ $\sin \theta = \frac{n\lambda}{d}$ $\therefore \sin \theta = \frac{y}{L}$ $\therefore y = L \sin \theta$ <p>Menghitung panjang gelombang cahaya (λ)</p> $\lambda = \frac{d \sin \theta}{n}$	4
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan)</p> <p>Karena y jauh lebih kecil dari pada L, maka sudut θ adalah sudut yang kecil. Untuk sudut yang kecil, kita dapat melakukan pendekatan $\sin \theta \approx \tan \theta$, sehingga :</p> $\sin \theta \approx \tan \theta = \frac{y}{L}$ $\sin \theta \approx \tan \theta = \frac{14 \times 10^{-3}}{2}$ $\sin \theta \approx \tan \theta = 7 \times 10^{-3} \text{ m}$ <p>Menghitung panjang gelombang cahaya (λ)</p>	4

	$\lambda = \frac{d \sin \theta}{n}$ $\lambda = \frac{(1 \times 10^{-4})(7 \times 10^{-3})}{2}$ $\lambda = \frac{7 \times 10^{-7}}{2}$ $\lambda = 3,5 \times 10^{-7} m$	
	Melihat/memeriksa kembali (looking back) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga diperoleh panjang gelombang cahaya sebesar $3,5 \times 10^{-7} m$.	2
14	Memahami Masalah (understand the problem) Dik : Percobaan Kisi Difraksi $N = 10.000 \text{ goresan/cm}$ $\lambda = 25 \times 10^{-6} m$ $n = 2$ Dit : sudut yang terbentuk pada garis terang orde ke-2.....?	2
	Membuat/merancang rencana sebagai solusi (devise a plan) $d \sin \theta = n\lambda$ $\sin \theta = \frac{n\lambda}{d}$ $d = \frac{1}{N}$	4
	Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (carry out the plan) Menghitung lebar celah kisi (d) $d = \frac{1}{N}$ $d = \frac{1}{10.000}$ $d = 1 \times 10^{-4} m$ Menghitung sudut difraksi yang terbentuk pada garis terang orde ke-2 ke terang pusat : $\sin \theta = \frac{n\lambda}{d}$ $\sin \theta = \frac{2(25 \times 10^{-6})}{1 \times 10^{-4}}$ $\sin \theta = \frac{50 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-4}}$ $\sin \theta = 5 \times 10^{-1}$ $\theta = 30^\circ$	4
	Melihat/memeriksa kembali (looking back) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga diperoleh besar sudut yang terbentuk pada terang ke dua ke terang pusat sebesar 30°	2

15	<p>Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>)</p> <p>Dik :</p> <p>Indeks bias kaca ($n_{air} = n_1 = 4/3$)</p> <p>Indeks bias gelas ($n_{gelas} = n_2 = 1,50$)</p> <p>Dit : sudut datang sinar (i).....?</p>	2
	<p>Membuat/merancang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>)</p> <p>Besar sudut polarisasi akibat adanya pantulan, dapat dicari dengan rumus:</p> $\tan i_p = \frac{n_2}{n_1}$ <p>Menggunakan rumus Snellius untuk menghitung sudut datang</p> $n_{air} \sin r = n_{udara} \sin i$	4
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan solusi (<i>carry out the plan</i>)</p> <p>Besar sudut polarisasi akibat adanya pantulan, dapat dicari dengan rumus:</p> $\tan i_p = \frac{n_2}{n_1}$ $\tan i_p = \frac{1,50}{4/3}$ $\tan i_p = \frac{1,50}{1,33}$ $i_p = 48,36^\circ$ <p>Sudut $i_p = r$ maka ($r = 48,36^\circ$)</p> <p>Menggunakan rumus Snellius untuk menghitung sudut datang</p> $n_{air} \sin r = n_{udara} \sin i$ $(1,33) \sin(48,36^\circ) = (1) \sin i$ $\sin i = 0,9965$ $i = 85,24^\circ$	4
	<p>Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>)</p> <p>Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun secara perhitungan matematis. Sehingga diperoleh besar sudut datangnya sinar adalah $85,24^\circ$</p>	2

Lampiran 2. 1 Data Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

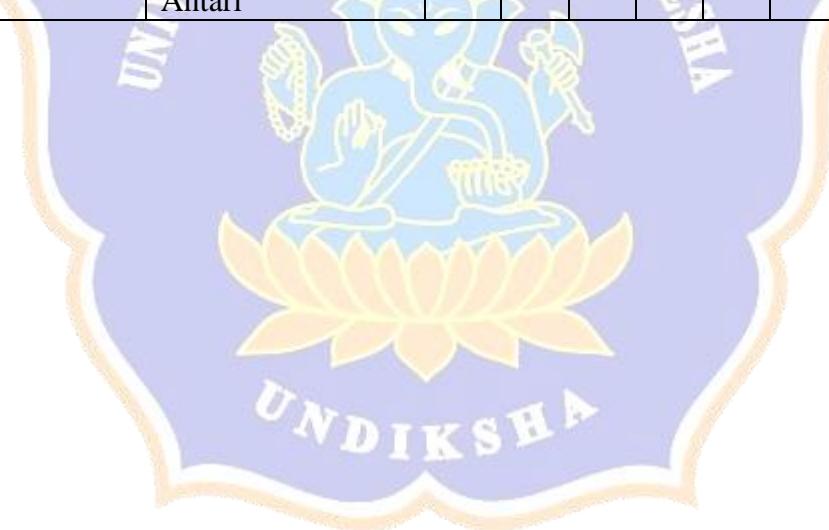
No	Kelas	Nama	No Soal									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	XII IPA 1	Ida Ayu Putu Suarnyani	10	0	10	7	8	8	4	0	10	2
2	XII IPA 1	Gede Ade Pratama	7	10	7	7	8	12	10	8	12	9
3	XII IPA 1	Gede Riski Widi Pradana	12	10	10	12	12	7	12	12	8	7
4	XII IPA 1	Kadek Diah Tantri Mahesuari	4	5	0	0	0	6	0	6	5	6
5	XII IPA 1	Kadek Puspa Dewi	0	0	0	5	2	0	5	3	3	4
6	XII IPA 1	Kadek Yuda Mahendra	12	10	12	12	12	8	10	10	10	12
7	XII IPA 1	Ketut Lia Damayanti	8	0	8	8	10	6	8	6	8	0
8	XII IPA 1	Komang Agus Ari Sukrawan	6	8	5	8	0	10	9	8	2	0
9	XII IPA 1	Komang Indra Prameswari	8	10	6	0	6	10	8	10	7	0
10	XII IPA 1	Komang Ngurah Suryantara	12	12	10	9	12	10	10	7	7	10
11	XII IPA 1	Komang Rivaldi Prihandana	10	12	12	12	9	12	10	6	12	7
12	XII IPA 1	Luh Ayu Diah Paramita	5	6	8	7	4	6	8	10	6	8
13	XII IPA 1	Luh Budiartini	0	4	4	0	4	5	5	5	3	5
14	XII IPA 1	Luh Dinda Salshabila Berliana	5	4	6	4	6	3	5	0	4	6
15	XII IPA 1	Luh Putu Angelina Septiani	3	6	6	5	5	5	0	6	6	5
16	XII IPA 1	Made Alit Mahaputra	10	8	0	8	2	10	3	8	10	7
17	XII IPA 1	Muhammad Hendra Rizal	10	9	8	10	8	12	12	12	12	12
18	XII IPA 1	Ni Kadek Anggie Risthi	8	8	4	10	3	0	10	8	8	2
19	XII IPA 1	Ni Kadek Fernanda Harmawanti	8	5	0	6	5	9	7	4	10	0
20	XII IPA 1	Ni Ketut Nita Purnami	2	5	6	0	5	4	6	5	1	5
21	XII IPA 1	Ni Komang Ayu Parwati	4	0	8	8	8	7	10	4	10	8

No	Kelas	Nama	No Soal									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	XII IPA 1	Ni Komang Surya Dewi	8	5	10	8	10	0	8	6	4	8
23	XII IPA 1	Ni Luh Eka Sophiani	10	8	5	5	4	8	5	6	8	10
24	XII IPA 1	Ni Nyomang Nathania Vighna	0	5	6	0	0	5	6	0	4	0
25	XII IPA 1	Putu Deva Pratama Artha	0	3	5	4	0	1	7	5	3	0
26	XII IPA 1	Putu Pratiwi Arsiani	6	8	10	5	0	4	8	9	6	4
27	XII IPA 1	Putu Putri Cahayani	8	9	0	8	10	0	7	8	9	2
28	XII IPA 1	Samuel Jovanan Kartika	0	10	9	8	8	8	6	10	6	10
29	XII IPA 1	Ni Luh Ayu Suryaningsih	10	8	7	8	0	6	8	8	7	7
30	XII IPA 1	Komang Candra Dewantara	9	0	10	6	7	7	8	8	10	0
31	XII IPA 1	Putu Wulan Candra Dewi	8	0	9	0	8	8	8	10	8	7
32	XII IPA 1	Ketut Caniari	9	12	8	9	8	8	9	9	7	0
33	XII IPA 1	Komang Adinda Putri	9	8	12	10	8	8	8	0	6	7
34	XII IPA 3	Cindy Hasan	4	8	2	8	5	0	10	7	8	7
35	XII IPA 3	Gede Aditiya Pratama	8	10	10	10	7	7	9	7	7	10
36	XII IPA 3	Gede Doni Pranata Putra	2	4	5	0	4	4	4	4	2	3
37	XII IPA 3	Gede Yuda Widian dara	7	10	8	7	8	7	8	8	8	10
38	XII IPA 3	Gusti Ayu Kadek Lia Susiani	3	0	0	0	0	2	5	3	0	3
39	XII IPA 3	I Nyoman Sandi Mahardi Putra	6	10	8	7	7	7	9	7	7	10
40	XII IPA 3	I Gede Adhitya Sudarmawan	8	9	7	7	7	9	10	8	7	12
41	XII IPA 3	I Ketut Satria Ardana	10	10	10	10	9	7	9	12	7	12
42	XII IPA 3	I Komang Sasra Wiardana	8	8	5	8	8	8	10	7	8	8
43	XII IPA 3	Kadek Bimbim Puguh Prayoga	7	8	8	4	8	8	2	8	10	8
44	XII IPA 3	Kadek Budi Setiani	8	4	8	10	4	2	10	7	10	5

No	Kelas	Nama	No Soal									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
45	XII IPA 3	Kadek Dian Santi	12	12	12	12	12	7	12	7	7	12
46	XII IPA 3	Kadek Dita Febri Tiarayanti	10	10	12	7	12	9	9	12	8	9
47	XII IPA 3	Kadek Metriana Pratiwi	6	6	8	5	5	7	4	10	8	5
48	XII IPA 3	Kadek Widyarini	7	7	8	6	7	6	7	7	9	7
49	XII IPA 3	Ketut Erlana Wardana	8	10	7	7	8	12	10	6	8	7
50	XII IPA 3	Komang Putri Febriani	6	8	10	8	8	8	5	9	8	4
51	XII IPA 3	Komang Putriana Dewita Sari	3	0	6	2	5	0	4	0	4	0
52	XII IPA 3	Komang Sintya Samira Sukawati	9	12	12	7	8	7	12	7	9	12
53	XII IPA 3	Luh Mia Gayatriyani	9	9	8	10	8	7	10	7	7	10
54	XII IPA 3	Luh Sonia Sintiari	9	10	10	10	7	7	7	7	7	9
55	XII IPA 3	Made Semara Yoga Dwi Darma	8	8	8	5	4	8	3	8	8	10
56	XII IPA 3	Ni Luh Anggi Suardini	10	7	2	7	8	10	8	0	3	6
57	XII IPA 3	Ni Made Yunitasari Maharani	12	9	7	10	12	10	12	12	12	10
58	XII IPA 3	Ni Nyoman Yudi Dewi Arsini	8	7	10	8	8	8	7	2	4	10
59	XII IPA 3	Putu Hari Sudana	8	6	8	8	6	6	6	8	8	8
60	XII IPA 3	Putu Meli Lestari Anggreni	7	6	5	6	7	0	8	7	8	8
61	XII IPA 3	Putu Rani Hapsariningsih	5	8	8	4	5	4	3	8	8	8
62	XII IPA 3	Putu Sinta Prathiwiningsih	8	5	8	10	5	8	6	10	0	4
63	XII IPA 3	Komang Budiarsana	10	10	0	8	8	6	7	9	9	8
64	XII IPA 3	Kadek Adi Darma	8	10	8	12	9	9	8	6	0	8
65	XII IPA 3	Kadek Indra Jayanti	8	8	8	10	0	0	7	8	8	8
66	XII IPA 3	Gede Agus Laksmana Putra	10	7	8	10	8	8	7	5	6	6
67	XII IPA 4	Gede Agus Gita Mahayana	10	8	8	8	10	6	8	0	10	8
68	XII IPA 4	Gede Dony Artadana	3	0	6	8	8	0	8	8	10	7

No	Kelas	Nama	No Soal									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
69	XII IPA 4	Gede Putu Agus Satrya	4	2	3	3	3	0	0	5	4	0
70	XII IPA 4	I Komang Mega Prema	8	8	9	2	10	8	10	6	6	10
71	XII IPA 4	I Komang Widiantara	3	3	5	0	3	4	4	0	4	6
72	XII IPA 4	I Putu Jayendra Ardiana Putra	4	8	8	8	8	6	8	8	0	8
73	XII IPA 4	Ida Ayu Komang Indah Febriani	0	2	0	2	4	3	6	3	0	0
74	XII IPA 4	Kadek Anggun Kristiani	0	8	8	8	6	8	10	10	0	10
75	XII IPA 4	Kadek Ayu Wahyuni	0	5	0	6	5	5	0	5	4	5
76	XII IPA 4	Kadek Dinda Damayanti	5	0	4	4	0	3	4	6	5	5
77	XII IPA 4	Kadek Ngurah Adi Kusuma	8	7	9	8	8	8	6	8	6	8
78	XII IPA 4	Kadek Sinta Dwi Yanti	3	5	3	6	4	5	0	4	0	5
79	XII IPA 4	Kadek Susanto	8	0	8	6	6	8	0	8	6	9
80	XII IPA 4	Komang Ayu Laras Swati	12	12	10	7	10	8	9	10	10	12
81	XII IPA 4	Komang Ayu Triani	8	8	10	10	8	8	10	0	8	2
82	XII IPA 4	Komang Candra Dewi	4	2	0	3	3	0	4	2	3	0
83	XII IPA 4	Komang Novitriana	6	9	8	4	8	8	9	9	5	8
84	XII IPA 4	Luh Ayu Delia Pujiasti	2	0	0	4	5	4	0	4	0	4
85	XII IPA 4	Luh Putu Ayu Juwita Ningsih	5	3	5	3	4	4	6	0	3	0
86	XII IPA 4	Luh Putu Mayra Putri Maharani	4	4	5	0	0	3	6	4	0	5
87	XII IPA 4	Luh Putu Resma Santiani	7	0	9	8	6	10	6	10	6	0
88	XII IPA 4	Ni Kadek Trisna Ayu Absari	3	4	5	3	0	3	4	6	5	6
89	XII IPA 4	Nyoman Suryaningrat Widya	0	6	6	8	8	8	8	8	0	8
90	XII IPA 4	Nyoman Widianti	8	4	10	8	5	8	8	10	8	10

No	Kelas	Nama	No Soal									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
91	XII IPA 4	Nyoman Wiparwa Uma Suputra	4	8	8	9	10	5	6	8	0	0
92	XII IPA 4	Putu Agus Rio Krisnawan	8	10	12	6	12	10	10	7	12	12
93	XII IPA 4	Putu Candra Ariani	8	6	7	6	0	0	10	7	8	4
94	XII IPA 4	Putu Novi Riskayani	12	10	9	12	10	12	12	10	7	9
95	XII IPA 4	Putu Rama Eka Prayoga	0	0	2	6	5	0	3	3	2	0
96	XII IPA 4	Wayan Abel Pranajaya	10	12	8	7	12	7	12	8	8	7
97	XII IPA 4	Putu Lisa Agustina	8	8	7	9	8	0	7	8	10	8
98	XII IPA 4	Gede Bayu Santosa	7	8	8	0	6	8	8	10	12	10
99	XII IPA 4	Ni Nyoman Dwi Budiartini	8	0	10	12	9	9	0	6	5	5
100	XII IPA 4	Gede Putra Yasa	9	7	8	7	12	10	7	6	6	7
101	XII IPA 4	Komang Cewi Antari	8	7	8	7	7	10	6	7	7	8



No	Kelas	No Soal										Total
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	XII IPA 1	8	6	8	10	7	8	7	0	4	0	117
2	XII IPA 1	7	10	8	7	8	12	0	0	10	6	158
3	XII IPA 1	7	10	9	12	8	12	0	8	8	5	181
4	XII IPA 1	5	0	6	4	5	3	0	0	5	0	60
5	XII IPA 1	0	4	2	0	5	3	0	1	3	2	42
6	XII IPA 1	6	9	10	12	10	9	7	8	7	6	192
7	XII IPA 1	8	8	10	0	8	8	0	0	10	0	114
8	XII IPA 1	10	5	7	8	8	0	4	5	7	0	110
9	XII IPA 1	10	9	5	8	8	8	2	5	0	0	120
10	XII IPA 1	7	9	10	12	7	7	7	5	7	5	175
11	XII IPA 1	12	12	12	6	7	8	8	0	6	6	179
12	XII IPA 1	0	0	10	8	7	8	2	3	8	0	114
13	XII IPA 1	5	0	5	5	0	4	0	0	3	0	57
14	XII IPA 1	3	4	5	0	5	3	5	0	0	5	73
15	XII IPA 1	6	5	6	4	0	5	0	0	3	4	80
16	XII IPA 1	2	7	0	10	4	8	0	2	4	5	108
17	XII IPA 1	8	10	7	7	6	10	5	3	6	5	172
18	XII IPA 1	7	8	8	8	10	2	0	4	10	0	118
19	XII IPA 1	8	10	7	7	7	5	0	2	8	0	108
20	XII IPA 1	0	0	5	3	0	4	0	0	4	0	55
21	XII IPA 1	4	8	10	8	6	6	0	0	7	0	116
22	XII IPA 1	8	8	0	8	10	8	0	0	0	2	111
23	XII IPA 1	8	10	0	0	6	10	0	2	2	0	107
24	XII IPA 1	3	2	0	4	6	0	0	6	4	5	56
25	XII IPA 1	5	0	1	3	5	0	4	0	3	0	49
26	XII IPA 1	10	7	8	3	3	10	3	3	4	3	114
27	XII IPA 1	5	9	10	3	7	3	4	0	6	4	112
28	XII IPA 1	8	0	0	8	9	0	6	5	8	0	119
29	XII IPA 1	8	8	10	7	8	8	3	0	6	0	127
30	XII IPA 1	8	8	8	8	7	8	0	0	8	6	126
31	XII IPA 1	7	6	8	8	7	8	0	0	10	4	124
32	XII IPA 1	6	6	7	8	7	8	0	0	3	0	124
33	XII IPA 1	7	6	6	7	0	8	0	3	8	2	123
34	XII IPA 3	5	7	7	4	6	8	0	2	8	0	106
35	XII IPA 3	7	9	7	10	10	8	8	7	6	0	157
36	XII IPA 3	4	3	5	4	0	0	0	0	3	3	54
37	XII IPA 3	7	12	6	7	7	7	0	0	6	0	133
38	XII IPA 3	2	0	5	0	4	2	4	0	2	0	35
39	XII IPA 3	7	8	6	6	12	10	0	6	6	0	139

No	Kelas	No Soal										Total
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
40	XII IPA 3	7	10	7	7	12	7	0	6	6	7	153
41	XII IPA 3	12	10	12	7	8	10	6	0	8	5	174
42	XII IPA 3	0	5	8	10	5	8	0	0	5	0	119
43	XII IPA 3	8	8	4	8	8	6	0	0	0	0	113
44	XII IPA 3	8	6	5	8	0	8	0	5	6	3	117
45	XII IPA 3	7	12	7	6	7	7	8	6	12	0	177
46	XII IPA 3	7	9	12	9	6	12	8	6	10	5	182
47	XII IPA 3	8	8	4	10	8	4	0	0	8	0	114
48	XII IPA 3	10	7	8	7	10	7	0	0	10	0	130
49	XII IPA 3	6	12	8	7	12	8	8	0	10	5	159
50	XII IPA 3	5	6	8	6	8	5	0	2	5	2	121
51	XII IPA 3	2	2	0	0	5	0	0	0	3	0	36
52	XII IPA 3	6	12	7	6	7	7	6	5	8	6	165
53	XII IPA 3	6	10	7	10	7	7	6	0	7	0	145
54	XII IPA 3	10	10	7	10	7	7	0	5	12	0	151
55	XII IPA 3	8	2	8	8	7	6	0	6	8	0	123
56	XII IPA 3	0	3	8	8	9	10	2	0	8	0	109
57	XII IPA 3	12	9	10	12	9	12	9	0	9	8	196
58	XII IPA 3	8	8	9	0	5	6	0	0	6	2	116
59	XII IPA 3	6	10	8	5	6	4	2	0	5	0	118
60	XII IPA 3	10	8	6	8	6	8	0	2	8	0	118
61	XII IPA 3	5	8	5	8	8	8	0	0	9	10	122
62	XII IPA 3	8	8	6	8	8	8	6	4	0	0	120
63	XII IPA 3	0	6	6	8	8	8	0	5	8	2	126
64	XII IPA 3	6	7	7	8	6	7	0	0	6	0	125
65	XII IPA 3	9	8	10	8	8	8	2	0	6	1	125
66	XII IPA 3	8	0	12	7	8	6	0	2	5	0	123
67	XII IPA 4	0	2	8	7	10	3	0	0	7	5	118
68	XII IPA 4	6	2	10	0	8	7	2	0	10	4	107
69	XII IPA 4	4	0	3	3	4	3	0	0	0	2	43
70	XII IPA 4	0	8	5	8	5	10	0	6	0	0	119
71	XII IPA 4	0	4	2	0	5	1	3	0	0	0	47
72	XII IPA 4	8	10	10	0	10	3	0	0	6	2	115
73	XII IPA 4	1	4	4	1	2	0	0	1	2	0	35
74	XII IPA 4	7	10	8	6	6	8	0	0	8	0	121
75	XII IPA 4	5	2	0	4	0	5	0	3	0	2	56
76	XII IPA 4	3	3	3	0	4	3	3	3	4	3	65
77	XII IPA 4	0	8	10	5	0	8	0	2	8	5	122
78	XII IPA 4	1	6	0	4	5	0	6	4	6	0	67

No	Kelas	No Soal										Total
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
79	XII IPA 4	10	8	8	8	10	6	0	4	10	0	123
80	XII IPA 4	12	9	10	8	12	7	7	7	7	8	187
81	XII IPA 4	8	0	6	10	8	7	5	0	4	0	120
82	XII IPA 4	0	4	0	0	4	2	0	0	0	1	32
83	XII IPA 4	8	0	4	10	0	10	0	2	10	0	118
84	XII IPA 4	0	1	2	2	3	2	3	0	1	0	37
85	XII IPA 4	0	0	5	2	0	4	3	5	0	0	52
86	XII IPA 4	0	4	6	4	5	2	3	0	4	0	59
87	XII IPA 4	8	8	5	8	10	4	0	0	9	0	114
88	XII IPA 4	5	0	3	5	5	4	0	5	0	3	69
89	XII IPA 4	10	2	5	6	7	8	5	0	8	5	116
90	XII IPA 4	6	0	8	4	10	0	4	0	7	4	122
91	XII IPA 4	8	8	8	10	6	8	0	3	4	2	115
92	XII IPA 4	9	9	7	10	7	12	0	0	7	0	160
93	XII IPA 4	4	0	6	8	8	10	4	5	8	0	109
94	XII IPA 4	7	12	7	9	12	12	8	7	10	5	192
95	XII IPA 4	5	3	4	4	4	4	0	0	2	0	47
96	XII IPA 4	12	10	12	7	7	7	0	5	12	6	169
97	XII IPA 4	7	7	7	7	8	8	0	0	8	2	127
98	XII IPA 4	7	6	6	7	5	6	0	0	8	3	125
99	XII IPA 4	7	7	8	7	7	8	4	4	8	0	124
100	XII IPA 4	8	7	0	8	7	0	2	0	8	4	123
101	XII IPA 4	9	8	8	0	6	5	0	0	8	3	122



Kelompok Atas (27%)

No	Nama	No Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Ni Made Yunitasari Maharani	12	9	7	10	12	10	12	12	12	10
2	Putu Novi Riskayani	12	10	9	12	10	12	12	10	7	9
3	Kadek Yuda Mahendra	12	10	12	12	12	8	10	10	10	12
4	Komang Ayu Laras Swati	12	12	10	7	10	8	9	10	10	12
5	Kadek Dita Febri Tiarayanti	10	10	12	7	12	9	9	12	8	9
6	Gede Riski Widi Pradana	12	10	10	12	12	7	12	12	8	7
7	Komang Rivaldi Prihandana	10	12	12	12	9	12	10	6	12	7
8	Kadek Dian Santi	12	12	12	12	12	7	12	7	7	12
9	Komang Ngurah Suryantara	12	12	10	9	12	10	10	7	7	10
10	I Ketut Satria Ardana	10	10	10	10	9	7	9	12	7	12
11	Muhammad Hendra Rizal	10	9	8	10	8	12	12	12	12	12
12	Wayan Abel Pranajaya	10	10	8	7	12	7	12	8	8	7
13	Komang Sintya Samira Sukawati	8	12	12	7	8	7	12	7	9	12
14	Putu Agus Rio Krisnawan	8	10	12	6	12	10	10	7	12	12
15	Ketut Erlana Wardana	8	10	7	7	8	12	10	6	8	7
16	Gede Ade Pratama	7	10	7	7	8	12	10	8	12	9
17	Gede Aditiya Pratama	8	9	10	10	7	7	9	7	7	10
18	I Gede Adhitya Sudharmawan	8	9	7	7	7	9	10	8	7	12
19	Luh Sonia Sintiari	9	10	10	8	7	7	7	7	7	9
20	Luh Mia Gayatriyani	9	9	8	10	8	7	10	8	7	10
21	I Nyoman Sandi Mahardi Putra	10	10	8	7	8	7	9	7	10	10
22	Gede Yuda Widiantara	7	10	8	7	7	7	8	8	10	10
23	Kadek Widyarini	10	7	10	6	7	6	7	7	10	8
24	Made Semara Yoga Dwi Darma	8	8	8	5	6	8	6	8	9	7
25	Kadek Susanto	8	10	8	8	8	8	0	8	7	9
26	Putu Rani Hapsariningsih	8	0	8	6	8	6	6	8	7	8
27	Kadek Ngurah Adi Kusuma	6	8	9	9	7	8	8	8	8	10

No	No Soal										Total
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	12	8	10	12	9	12	8	0	8	8	193
2	7	12	7	9	12	12	8	8	9	5	192
3	6	9	10	12	10	9	7	7	8	6	192
4	12	8	9	8	12	7	7	7	6	8	184
5	7	8	12	9	6	12	8	6	9	5	180
6	7	10	9	12	8	12	0	8	7	5	180
7	12	12	12	6	7	8	8	0	6	6	179
8	7	12	7	6	7	7	7	6	12	0	176
9	7	9	10	12	7	7	7	5	6	5	174
10	12	10	12	7	8	10	6	0	6	5	172
11	8	8	7	7	6	10	5	3	5	5	169
12	12	8	12	7	7	7	0	5	12	6	165
13	6	12	7	6	7	7	6	5	7	6	163
14	9	8	7	10	7	12	0	0	6	0	158
15	6	12	8	7	12	8	8	0	9	5	158
16	7	10	8	7	8	12	0	0	10	6	158
17	7	8	7	10	10	8	8	7	7	0	156
18	7	10	7	7	12	7	0	6	7	7	154
19	10	9	7	10	7	7	0	5	12	0	148
20	8	10	7	10	7	7	6	0	6	0	147
21	7	7	6	6	12	10	0	5	6	0	145
22	7	12	6	7	10	7	0	3	9	0	143
23	10	7	8	7	7	7	5	0	6	0	135
24	8	6	8	8	10	6	0	6	10	0	135
25	12	7	8	8	7	6	0	4	6	0	132
26	7	8	10	8	8	8	1	0	8	4	127
27	0	6	8	7	0	8	1	2	7	7	127

Kelompok Bawah (27%)

No	Nama	No Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Ni Kadek Fernanda Harmawanti	5	4	0	6	6	6	4	5	6	0
2	Ni Luh Eka Sophiani	6	4	5	6	4	4	5	6	6	3
3	Gede Dony Artadana	4	0	6	5	3	0	4	5	6	4
4	Cindy Hasan	3	3	3	5	4	0	5	6	6	3
5	Luh Putu Angelina Septiani	2	2	6	6	3	5	0	6	6	4
6	Luh Dinda Salshabila Berlian	4	2	6	4	4	3	5	0	5	4
7	Ni Kadek Trisna Ayu Absari	2	2	5	3	0	3	4	6	6	4
8	Kadek Sinta Dwi Yanti	2	4	3	6	2	5	0	6	0	3
9	Kadek Dinda Damayanti	4	0	4	3	0	3	4	4	6	3
10	Kadek Diah Tantri Mahesuari	3	4	0	0	0	6	0	6	6	4
11	Luh Putu Mayra Putri Maharani	3	3	5	0	0	3	6	4	0	4
12	Luh Budiartini	0	3	4	0	2	5	5	5	4	3
13	Ni Nyomang Nathania Vighna	0	4	6	0	0	5	6	0	5	0
14	Kadek Ayu Wahyuni	0	4	0	6	3	5	0	4	4	4
15	Ni Ketut Nita Purnami	1	4	6	0	3	4	6	4	1	4
16	Gede Doni Pranata Putra	2	3	5	0	2	4	4	3	2	2
17	Luh Putu Ayu Juwita Ningsih	4	2	5	3	2	4	6	0	3	0
18	Putu Deva Pratama Artha	0	2	5	3	0	1	7	4	3	0
19	Putu Rama Eka Prayoga	0	0	2	5	3	0	3	2	2	0
20	I Komang Widiantara	2	2	5	0	1	4	4	0	4	5
21	Gede Putu Agus Satrya	3	1	3	2	1	0	0	4	4	0
22	Kadek Puspa Dewi	0	0	0	3	0	0	5	2	3	3
23	Luh Ayu Delia Pujiasti	1	0	0	4	3	4	0	3	0	3
24	Komang Putriana Dewita Sari	2	0	6	2	3	0	4	0	4	0
25	Ida Ayu Komang Indah Febriani	0	1	0	2	2	3	6	3	0	0
26	Gusti Ayu Kadek Lia Susiani	2	0	0	0	0	2	5	1	0	2
27	Komang Candra Dewi	4	1	0	3	1	0	4	2	3	0

No	No Soal										Total
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	5	6	5	6	4	5	0	4	3	0	80
2	5	6	0	0	4	7	0	2	4	0	77
3	6	5	5	0	4	5	3	0	4	5	74
4	5	6	5	4	5	5	0	2	4	0	74
5	6	6	6	4	0	5	0	0	2	4	73
6	3	5	5	0	3	3	5	0	0	5	66
7	5	0	3	5	3	4	0	5	0	3	63
8	1	6	0	4	3	0	6	4	5	0	60
9	3	4	3	0	2	3	3	3	3	3	58
10	5	0	6	4	3	3	0	0	4	0	54
11	0	5	6	3	4	2	3	0	3	0	54
12	5	0	5	4	0	4	0	0	3	0	52
13	3	3	0	3	3	0	0	6	2	5	51
14	5	3	0	3	0	5	0	3	0	2	51
15	0	0	5	4	0	4	0	0	3	0	49
16	4	5	5	2	0	0	0	0	2	3	48
17	0	0	5	2	0	4	3	5	0	0	48
18	5	0	1	3	3	0	4	0	2	0	43
19	5	6	4	4	1	4	0	0	1	0	42
20	0	6	2	0	2	1	3	0	0	0	41
21	4	0	3	3	2	3	0	0	0	2	35
22	0	6	2	0	3	3	0	1	2	2	35
23	0	3	2	2	0	2	3	0	0	0	30
24	2	3	0	0	2	0	0	0	2	0	30
25	1	4	4	1	0	0	0	1	1	0	29
26	2	0	5	0	1	2	4	0	1	0	27
27	0	4	0	0	1	2	0	0	0	1	26

Lampiran 2. 2 Hasil Analisis IDB dan IKB dari data Hasil Uji Coba

A. Analisis Indeks Daya Butir (IDB)

	No Butir Soal									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jumlah Responden	101									
Kelompok Atas dan Bawah (N)	27									
Jumlah Skor K.Atas ($\sum H$)	256	258	252	230	246	230	251	230	238	262
Jumlah Skor K.Bawah ($\sum L$)	59	55	90	77	52	79	102	91	95	62
Skor Maksimum	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Skor Minimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skor Max - Skor Min ($\sum H$)-($\sum L$)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
N (Skor Max - Skor Min)	324	324	324	324	324	324	324	324	324	324
Indeks Daya Beda (IDB)>0,20	0,61	0,63	0,50	0,47	0,60	0,47	0,46	0,49	0,44	0,62
IDB	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid



	No Butir Soal									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Jumlah Responden	101									
Kelompok Atas dan Bawah (N)	27									
Jumlah Skor K.Atas (ΣH)	220	246	229	225	223	233	106	98	210	99
Jumlah Skor K.Bawah (ΣL)	80	92	87	61	53	76	37	36	51	35
Skor Maksimum	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Skor Minimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Skor Max - Skor Min	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
(ΣH)-(ΣL)	140	154	142	164	170	157	69	62	159	64
N (Skor Max - Skor Min)	324	324	324	324	324	324	324	324	324	324
Indeks Daya Beda (IDB) $>0,20$	0,43	0,48	0,44	0,51	0,52	0,48	0,21	0,19	0,49	0,2
IDB	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid



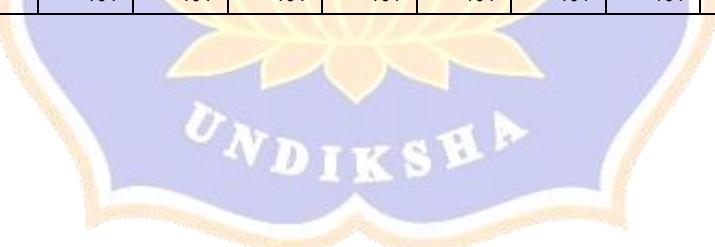
B. Analisis Indeks Kesukaran Butir (IKB)

	No Butir Soal									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Jumlah Responden	101									
Kelompok Atas dan Bawah (N)	27									
Jumlah Skor K.Atas (ΣH)	220	246	229	225	223	233	106	98	210	99
Jumlah Skor K.Bawah (ΣL)	80	92	87	61	53	76	37	36	51	35
Skor Maksimum	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Skor Minimum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2N Skor Minimum	0		0	0	0	0	0	0	0	0
Skor Max - Skor Min	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
$\Sigma H + \Sigma L - (2N \times \text{Skor Min})$	300	338	316	286	276	309	143	134	261	134
2N (Skor Max - Skor Min)	648	648	648	648	648	648	648	648	648	648
Indeks Kesukaran Butir (IKB) : 0,30 - 0,70	0,46	0,52	0,49	0,44	0,43	0,48	0,22	0,21	0,4	0,21
IKB	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid



Lampiran 2.3 Hasil Analisis Konsistensi Internal Butir dari Data Hasil Uji Coba

		SOAL 11	SOAL 12	SOAL 13	SOAL 14	SOAL 15	SOAL 16	SOAL 17	SOAL 18	SOAL 19	SOAL 20	TOTAL
SOAL 17	Pearson Correlation	,212*	,184	,222*	,199*	,279**	,147	1	,222*	,112	,269**	,384**
	Sig. (2-tailed)	,033	,065	,026	,046	,005	,143		,026	,265	,006	,000
	N	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101
SOAL 18	Pearson Correlation	,101	,162	,045	,329**	,224*	,233*	,222*	1	,189	,139	,361**
	Sig. (2-tailed)	,314	,106	,655	,001	,024	,019	,026		,058	,166	,000
	N	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101
SOAL 19	Pearson Correlation	,428**	,371**	,532**	,467**	,542**	,399**	,112	,189	1	,209*	,695**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,265	,058		,036	,000
	N	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101
SOAL 20	Pearson Correlation	,202*	,285**	,259**	,114	,169	,238*	,269**	,139	,209*	1	,415**
	Sig. (2-tailed)	,042	,004	,009	,258	,092	,017	,006	,166	,036		,000
	N	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101
TOTAL	Pearson Correlation	,625**	,637**	,663**	,719**	,732**	,712**	,384**	,361**	,695**	,415**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101



UNDIKSHA

	Correlation	Jumlah	Kategori
Soal 1	Pearson Correlation	0,832	Valid
	N	101	
Soal 2	Pearson Correlation	0,764	Valid
	N	101	
Soal 3	Pearson Correlation	0,72	Valid
	N	101	
Soal 4	Pearson Correlation	0,711	Valid
	N	101	
Soal 5	Pearson Correlation	0,78	Valid
	N	101	
Soal 6	Pearson Correlation	0,649	Valid
	N	101	
Soal 7	Pearson Correlation	0,706	Valid
	N	101	
Soal 8	Pearson Correlation	0,663	Valid
	N	101	
Soal 9	Pearson Correlation	0,627	Valid
	N	101	
Soal 10	Pearson Correlation	0,719	Valid
	N	101	
Soal 11	Pearson Correlation	0,625	Valid
	N	101	
Soal 12	Pearson Correlation	0,637	Valid
	N	101	
Soal 13	Pearson Correlation	0,663	Valid
	N	101	
Soal 14	Pearson Correlation	0,719	Valid
	N	101	
Soal 15	Pearson Correlation	0,732	Valid
	N	101	
Soal 16	Pearson Correlation	0,712	Valid
	N	101	
Soal 17	Pearson Correlation	0,384	Valid
	N	101	
Soal 18	Pearson Correlation	0,361	Valid
	N	101	
Soal 19	Pearson Correlation	0,695	Valid
	N	101	
Soal 20	Pearson Correlation	0,415	Valid
	N	101	

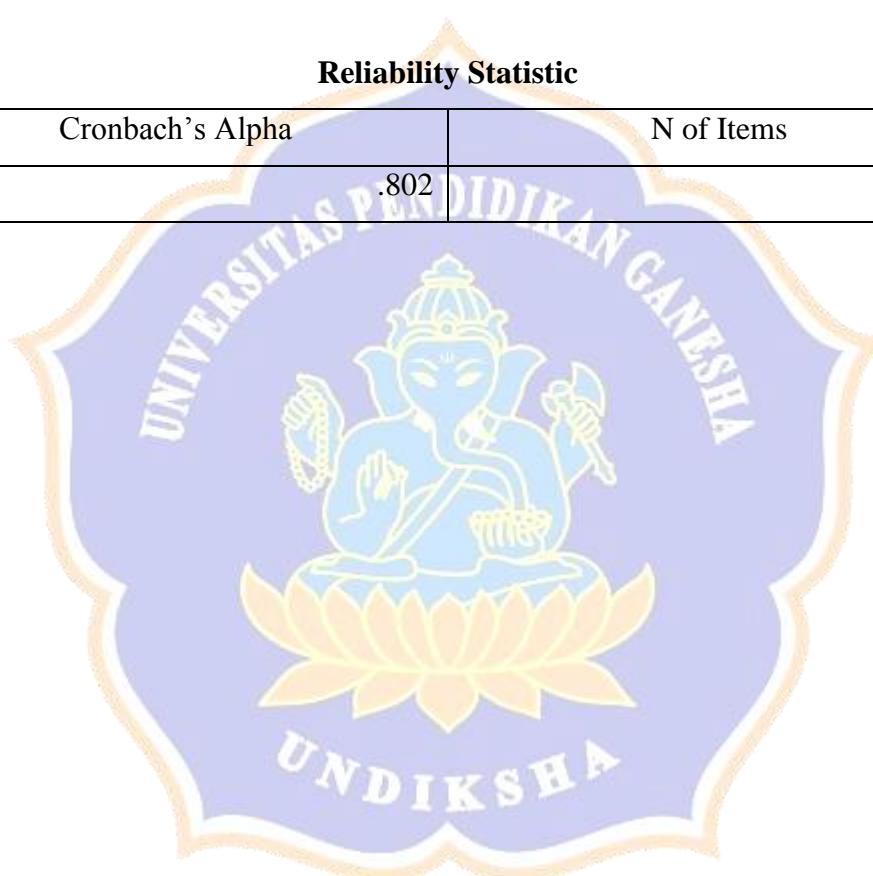
Lampiran 2.4 Hasil Analisis Reliabilitas Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	101	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	101	100.0

Reliability Statistic

Cronbach's Alpha	N of Items
.802	20



Lampiran 2.5 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Indeks Daya Beda Kriteria IDB IDB > 0,02		Indeks Kesukaran Butir Kriteria IKB		Konsistensi Internal Butir Kriteria KIB		Keputusan
	IDB	Kriteria	IKB	Kriteria	KIB	Kriteria	
1	0,61	Tinggi	0,49	Sedang	0,83	Konsisten	Diterima
2	0,63	Tinggi	0,48	Sedang	0,76	Konsisten	Ditolak
3	0,5	Sedang	0,53	Sedang	0,72	Konsisten	Ditolak
4	0,47	Sedang	0,47	Sedang	0,71	Konsisten	Diterima
5	0,6	Tinggi	0,46	Sedang	0,78	Konsisten	Diterima
6	0,47	Sedang	0,48	Sedang	0,64	Konsisten	Diterima
7	0,46	Sedang	0,54	Sedang	0,7	Konsisten	Diterima
8	0,43	Sedang	0,5	Sedang	0,66	Konsisten	Diterima
9	0,44	Sedang	0,51	Sedang	0,62	Konsisten	Diterima
10	0,62	Tinggi	0,5	Sedang	0,71	Konsisten	Diterima
11	0,43	Sedang	0,46	Sedang	0,62	Konsisten	Diterima
12	0,48	Sedang	0,52	Sedang	0,63	Konsisten	Diterima
13	0,44	Sedang	0,49	Sedang	0,66	Konsisten	Diterima
14	0,51	Sedang	0,44	Sedang	0,71	Konsisten	Diterima
15	0,52	Sedang	0,43	Sedang	0,73	Konsisten	Ditolak
16	0,48	Sedang	0,48	Sedang	0,71	Konsisten	Diterima
17	0,21	Rendah	0,22	Sukar	0,38	Konsisten	Diterima
18	0,19	Sangat Rendah	0,21	Sukar	0,36	Konsisten	Ditolak
19	0,49	Sedang	0,4	Sedang	0,69	Konsisten	Diterima
20	0,2	Sedang	0,21	Sukar	0,41	Konsisten	Ditolak

Lampiran 3.1 Contoh RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 2 Singaraja
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI MIPA 1/Genap
Tahun Pelajaran	: 2020/2021
Materi Pokok	: Gelombang Bunyi dan Cahaya
Model Pembelajaran	: <i>Creative Problem Solving (CPS)</i>
Alokasi Waktu	: 60 menit

A. KOMPETENSI INTI

- KI 1** : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2** : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3** : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahuannya 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 menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu

menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

Kompetensi Dasar		Indikator Pencapaian Kompetensi	
3.10	Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	3.10.1 3.10.2 3.10.3	Memahami dan menganalisis karakteristik dan sifat-sifat gelombang bunyi Menganalisis suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dalam menentukan cepat rambat bunyi pada berbagai medium Menganalisis kasus nyata fenomena efek doppler dalam gelombang bunyi
4.10	Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi	4.10.1	Melakukan percobaan efek doppler

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti pembelajaran daring melalui *Google Classroom*, diharapkan siswa mampu untuk :

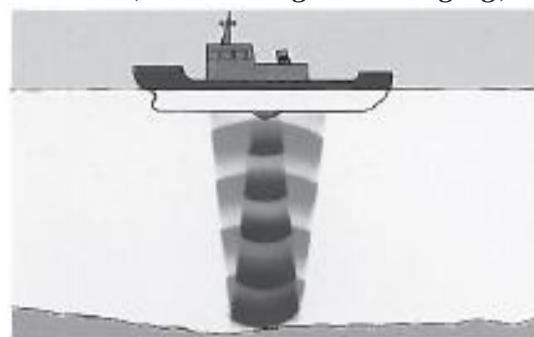
1. Memahami dan menganalisis karakteristik dan sifat-sifat gelombang bunyi
2. Menganalisis suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dalam menentukan cepat rambat bunyi pada berbagai medium
3. Menganalisis kasus nyata fenomena efek doppler dalam gelombang bunyi
4. Melakukan percobaan efek doppler

D. MATERI PEMBELAJARAN

Pengetahuan Faktual	1. Gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal 2. Cepat rambat bunyi di udara bergantung pada jenis partikel pembentuk pada setiap medium 3. Efek Doppler mengacu pada perubahan frekuensi yang disebabkan gerak relatif antara sumber dan pengamat
Konseptual	Gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal yang dapat merambat dalam medium zat padat, cair, dan gas. Gelombang bunyi dapat mengalami proses dispersi, refraksi/pembiasan,

	difraksi, interferensi, dan polarisasi.
Prinsip	<p>Karakteristik Gelombang Bunyi</p> <p>Gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal, yaitu gelombang yang terdiri atas partikel-partikel yang berosilasi searah dengan gerak gelombang tersebut, membentuk daerah bertekanan tinggi dan rendah (rapatan dan renggangan). Gelombang bunyi dapat bergerak melalui zat padat, zat cair, dan gas, tetapi tidak bisa melalui vakum, karena di tempat vakum tidak ada partikel zat yang akan mentransmisikan getaran.</p> <p>1. Pemantulan Gelombang Bunyi</p> <p>Pemantulan bunyi merupakan suatu kondisi dimana suatu bunyi yang merambat lurus dipantulkan kembali oleh sebuah media.</p> <p>Perhatikan Gambar !</p>  <p>Gambar 1. Ruangan konser musik dengan peredam suara</p> <p>Mengapa pada gedung konser dipasang peredam suara ?</p> <p>Telah kita pelajari bahwa pemantulan bunyi dalam ruang tertutup dapat menimbulkan gaung (kerdam), yaitu sebagai bunyi pantul terdengar bersamaan dengan bunyi asli sehingga bunyi asli menjadi tidak jelas. Untuk menghindari terjadinya gaung, maka dalam bioskop, studio radio atau televisi, studiorekaman, dan gedung konser musik, dindingnya dilapisi oleh zat peredam suara atau zat kedap suara. Zat kedap suara yang biasanya digunakan adalah kain wol, kapas, karton, gelas, karet, atau besi. Banyak gedung konser musik memiliki panel-panel peredam suara pada dinding dan langit-langit untuk mengurangi gaung.</p> <p>2. Pembiasan Gelombang Bunyi</p> <p>Pembiasan adalah peristiwa pembelokan arah perambatan suatu gelombang.</p> <p>Perhatikan gambar !</p>

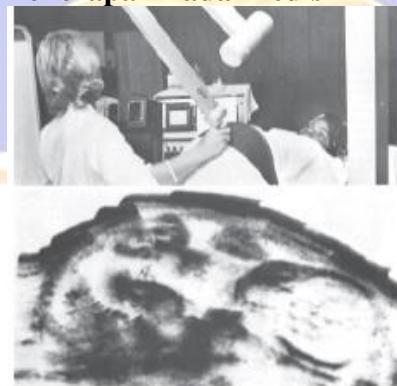
1. SONAR (*Sound Navigation Ranging*)



Gambar 4. Sonar yang digunakan untuk mengukur kedalaman laut

Prinsip kerja SONAR berdasarkan prinsip pemantulan gelombang ultrasonik. Alat ini diperkenalkan pertama kali oleh **Paul Langenvin**, seorang ilmuwan dari Prancis pada tahun 1914. Pada saat itu Paul dan pembantunya membuat alat yang dapat mengirim pancaran kuat gelombang bunyi berfrekuensi tinggi (*ultrasonik*) melalui air. Pada dasarnya SONAR memiliki dua bagian alat yang memancarkan gelombang ultrasonik yang disebut *transmiter (emiter)* dan alat yang dapat mendeteksi datangnya gelombang pantul (gema) yang disebut *sensor (reciver)*. Gelombang ultrasonik dipancarkan oleh *transmiter* (pemancar) yang diarahkan ke sasaran, kemudian akan dipantulkan kembali dan ditangkap oleh pesawat penerima (*reciver*). Dengan mengukur waktu yang diperlukan dari gelombang dipancarkan sampai gelombang diterima lagi, maka dapat diketahui jarak yang ditentukan. Untuk mengukur kedalaman laut, SONAR diletakkan di bawah kapal.

2. Penerapan Pada Medis



Gambar 5. Ultrasomografi digunakan untuk melihat perkembangan janin dalam kandungan

Dalam bidang medis, getaran gelombang ultrasonik yang berenergi rendah dapat digunakan untuk mendeteksi/menemukan penyakit yang berbahaya di dalam organ tubuh, misalnya di jantung, payudara, hati, otak, ginjal, dan beberapa organ lain.

	Pengamatan ultrasonik pada wanita hamil untuk melihat perkembangan janin dalam uterus dengan menggunakan <i>ultrasonografi</i> . Dengan menggunakan ultrasonik yang berenergi tinggi dapat digunakan sebagai pisau bedah, yang pada umumnya untuk melakukan pembedahan dalam neurologi dan otologi.
--	---

E. METODE PEMBELAJARAN

- Pendekatan : Konstruktivisme
 Model : *Creative Problem Solving* (CPS) Berbasis E-Learning
 Metode : Diskusi Kelompok

F. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

- Media : Powerpoint dan Video Pembelajaran
 Sumber Belajar : - Kanginan, M. 2007. Fisika SMA Kelas XI. Jakarta: Erlangga
 - Budiyanto, J. 2009. Fisika SMA/MA Kelas XII. Jakarta: Pusat Perbukuan
 - Suharyanto. 2009. Fisika SMA/MA Kelas XII. Jakarta: Pusat Perbukuan
 - Indrajit, D. 2009. Mudah dan Aktif Belajar Fisika untuk Kelas XII SMA/MA Program Ilmu Pengetahuan Alama. Jakarta: Pusat Perbukuan
 - LKS sekolah

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Kompetensi yang dikembangkan	Alokasi Waktu
<i>Pree-Class</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengunduh media pembelajaran berupa file pdf yang telah di <i>share</i> guru pada <i>Google Classroom</i>. 2. Siswa mempelajari media pembelajaran yang telah diunduh 	<p>Karakter : Rasa ingin tahu</p> <p>Pendekatan : Mengumpulkan informasi</p>	1 hari sebelum jadwal pelajaran fisika

	<p>dan mencatat beberapa hal terkait materi dalam buku catatan.</p> <p>3. Guru memberitahu mengenai materi dan kegiatan yang akan dibahas dan dilakukan pada saat pembelajaran berlangsung, sehingga siswa dapat menyiapkan segala sesuatu yang berkaitan dengan materi atau kegiatan yang akan dilakukan.</p>		
Pendahuluan	<p>1. Guru dan siswa mengucapkan salam dan berdoa bersama.</p> <p>2. Guru melakukan absensi.</p> <p>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai serta materi yang akan diajarkan.</p> <p>4. Guru menanyakan apakah siswa telah membaca dan memahami media pembelajaran yang telah di <i>share</i> pada <i>Google Classroom</i> serta mencatat dan merangkum beberapa hal mengenai materi tersebut.</p> <p>5. Guru memberi beberapa pertanyaan kepada siswa untuk mengasah kemampuan awal dan sejauh mana materi yang telah</p>	<p>Karakter : <u>Rasa ingin tahu,</u> <u>Tanggungjawab,</u> <u>Kritis, Jujur</u></p>	10 menit

	mereka pelajari.		
Kegiatan Inti	<p>Objective –finding</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengarahkan siswa untuk membagi diri menjadi beberapa kelompok belajar secara heterogen (4-5 orang) 2. Guru membagikan LKS kepada masing-masing kelompok yang di <i>share</i> pada <i>Google Classroom</i>. 3. Siswa mengunduh LKS, membaca serta memahami tujuan dan petunjuk penggerjaan LKS 4. Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang belum dipahami terkait petunjuk penggerjaan LKS. 	<p>Karakter : Rasa ingin tahu</p> <p>Pendekatan : Mengamati, Mengumpulkan informasi</p>	45 menit
	<p>Fact –finding</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa untuk mengamati masalah yang terdapat pada LKS. 2. Siswa bersama kelompoknya mengumpulkan beberapa informasi dan fakta yang terdapat pada masalah tersebut. 	<p>Karakter : Rasa ingin tahu, Kerjasama, Kritis</p> <p>Pendekatan : Mengamati, Mengumpulkan informasi</p>	
	<p>Problem –finding</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menentukan, dan memahami pertanyaan-pertanyaan penting yang terdapat pada masalah tersebut. 	<p>Karakter : Rasa ingin tahu, Kerjasama, Kritis</p>	

	<p>Idea – finding</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menggali sebanyak-banyaknya ide atau gagasan dalam menyelesaikan masalah. 2. Siswa merancang dan menganalisis kembali ide atau gagasan yang telah dirancang untuk memecahkan masalah. 	<p>Karakter : Rasa ingin tahu, Kerjasama, Kritis</p> <p>Pendekatan : Mengamati, Mengumpulkan informasi, Menalar, Mengkomunikasikan</p>	
	<p>Solution – finding</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa memilih ide atau gagasan terbaik untuk memecahkan masalah. 2. Siswa menerapkan ide atau gagasan yang telah dirancang sebagai solusi permasalahan. 	<p>Karakter : Tanggungjawab, Kerjasama, Kritis</p> <p>Pendekatan : Mengamati, Menalar, Menerapkan, Mengkomunikasikan</p>	
	<p>Acceptance – finding</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan jawaban LKS hasil diskusi kelompoknya. 2. Guru meminta kelompok lain untuk membandingkan jawaban LKS kelompoknya dengan kelompok penyaji. 3. Siswa didampingi oleh guru berdiskusi untuk menentukan jawaban LKS yang terbaik sebagai solusi dari masalah. 4. Guru memberi penguatan terhadap jawaban hasil 	<p>Karakter : Rasa ingin tahu, Kerjasama, Kritis, Tanggungjawab</p> <p>Pendekatan : Mengamati, Menalar, Mengkomunikasikan</p>	

	diskusi.		
Penutup	<p>1. Siswa dibimbing oleh guru menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.</p> <p>2. Guru memberikan tugas rumah/PR mengenai materi yang telah dipelajari.</p> <p>3. Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.</p> <p>4. Guru bersama siswa menutup pelajaran dengan doa dan salam penutup.</p>		5 menit

H. Instrumen Evaluasi Hasil Belajar

❖ Sikap Spiritual

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Mengucapkan salam pembuka dan penutup	Observasi	Lembar Pengamatan Sikap Spiritual (terlampir)
2	Berdoa sebelum dan sesudah melaksanakan pembelajaran		
3	Toleransi antar umat		
4	Menghargai ciptaan Tuhan berupa fenomena gelombang bunyi & cahaya		

❖ **Sikap Sosial**

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Rasa ingin tahu	Observasi	Lembar Pengamatan Sikap Sosial (terlampir)
2	Kristis dalam mengeksplorasi dan mengasosiasi informasi		
3	Bekerja sama dalam mengeksplorasi dan mengasosiasi informasi		
4	Jujur dalam menjalankan tugas yang diberikan		
5	Bertanggungjawab tugas yang diberikan		

❖ **Sikap Pengetahuan/Kognitif**

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Memahami karakteristik dan sifat-sifat gelombang bunyi	LKS dan tugas	LKS dan tugas (terlampir)
2	Menganalisis cepat rambat bunyi pada berbagai medium		
3	Menganalisis efek doppler dalam gelombang bunyi		

❖ **Sikap Keterampilan**

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Terampil dalam beragumen atau mengemukaan pendapat	Observasi	Lembar Pengamatan Psikomotor (terlampir)
2	Terampil dalam mempresentasikan hasil diskusinya		

LAMPIRAN 1. Instrumen Penilaian Sikap Spiritual

LEMBAR OBSERVASI
PENILAIAN SIKAP SPIRITUAL

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI MIPA 1
Materi	: Karakteristik, Cepat rambat gelombang bunyi, dan Efek Doppler

No.	Nama	Skor Untuk Sikap Spiritual			Predikat
		Berdoa	Mengucapkan Salam	Mengahargai Umat Lain	
1					
2					
3					
4					
5					
....					
dst					

RUBRIK PENILAIAN SIKAP SPIRITAL

Aspek	Skor	Indikator
Berdoa	4	Selalu berdoa dengan sungguh-sungguh sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
	3	Sering berdoa dengan sungguh-sungguh sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
	2	Kadang-kadang berdoa dengan sungguh-sungguh sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
	1	Tidak pernah berdoa dengan sungguh-sungguh sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
Mengucapkan Salam	4	Selalu mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan baik dan benar
	3	Sering mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan baik dan benar
	2	Kadang-kadang mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan baik dan benar
	1	Tidak pernah mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan baik dan benar
Menghargai Umat Beragama Lainnya	4	Selalu menghargai dan menghormati teman yang beragama lain
	3	Sering menghargai dan menghormati teman yang beragama lain
	2	Kadang-kadang menghargai dan menghormati teman yang beragama lain
	1	Tidak pernah menghargai dan menghormati teman yang beragama lain

Keterangan :

1. Skor maksimal = (*jumlah sikap* × skor terbaik)
(dari contoh diatas, maka skor maksimal = $3 \times 4 = 12$)
2. Nilai sikap = (*jumlah perolehan skor* : skor maksimal) × 4
3. Nilai sikap akan dikualifikasi menjadi beberapa predikat, sebagai berikut :

SB = Sangat Baik = 4

C = Cukup = 2

B = Baik = 3

K = Kurang = 1

Lampiran 2. Instrumen Penilaian Sikap Sosial

LEMBAR OBSERVASI

PENILAIAN SIKAP SOSIAL

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI MIPA 1
Materi	: Karakteristik, Cepat rambat gelombang bunyi, dan Efek Doppler

Lampiran 3**Lembar Kerja Siswa (LKS) 01**

Materi Pokok	: Gelombang Bunyi dan Cahaya
Kelas/Semester	: XI MIPA 1/II
Alokasi Waktu	: 40 menit

Kelompok :

1.
2.
3.
4.
5.

Indikator Pencapaian Kompetensi

- | | |
|--------|--|
| 3.10.1 | Memahami dan menganalisis karakteristik dan sifat-sifat gelombang bunyi |
| 3.10.2 | Menganalisis suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dalam menentukan cepat rambat bunyi pada berbagai medium |
| 3.10.3 | Menganalisis kasus nyata fenomena efek doppler dalam gelombang bunyi |
| 4.10.1 | Melakukan percobaan efek doppler |

A. Permasalahan

Pada siang hari, Jin sedang duduk di taman yang berada tepat di pinggir jalan untuk membaca buku. Beberapa menit kemudian, muncul mobil ambulans yang membunyikan sirine bergerak mendekati Jin. Tak lama kemudian, mobil ambulans tersebut melewati dan bergerak menjauhi Jin. Adakah perbedaan frekuensi bunyi sirine yang didengar Jin ketika mobil ambulans tersebut bergerak mendekat dan menjauhinya ? Jika ada, berikanlah argumenmu mengenai faktor yang menyebabkan peristiwa tersebut terjadi !

B. Identifikasi Masalah

Definisikan permasalahan dengan membuat daftar pertanyaan terkait permasalahan yang disajikan !

No	Permasalahan
1	
2	
3	
4	
Dst	

C. Mengumpulkan Fakta-Fakta

1	Yang diketahui dari masalah :
2	Yang ingin diketahui dari masalah :
3	Yang harus dicari dari masalah :

D. Merumuskan Hipotesis

.....

.....

.....

.....

E. Penyelidikan

Percobaan 1

Tujuan Percobaan :

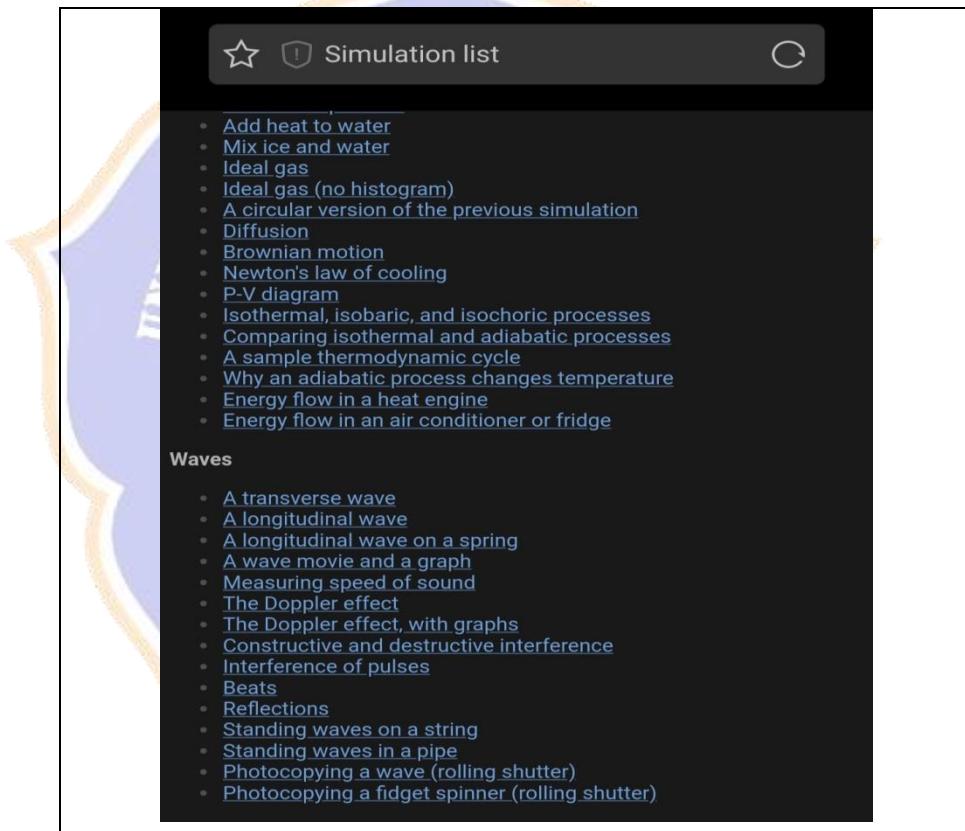
Untuk menganalisis efek doppler pada kehidupan sehari-hari

Langkah-langkah Percobaan :

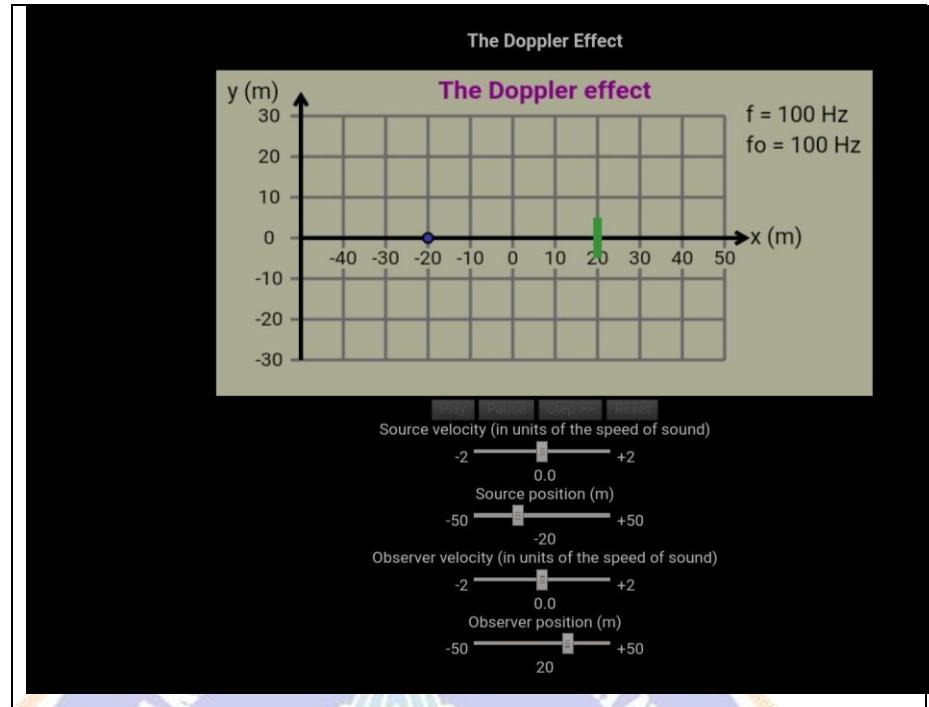
1. Buka link berikut untuk melakukan praktikum secara virtual melalui HP atau laptop.

<http://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/>

Setelah itu akan muncul tampilan seperti pada gambar :



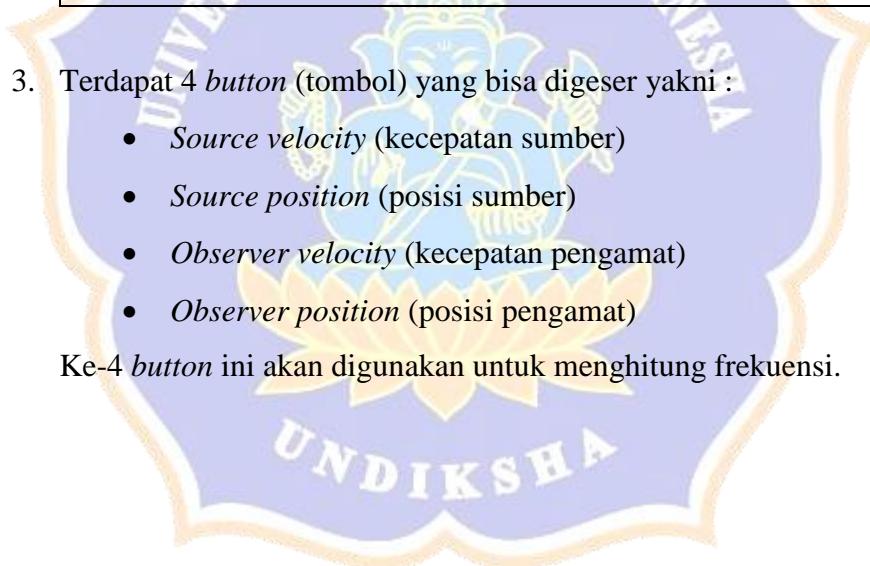
2. Pilih “*The Doppler effect*”, lalu akan muncul tampilan seperti berikut.



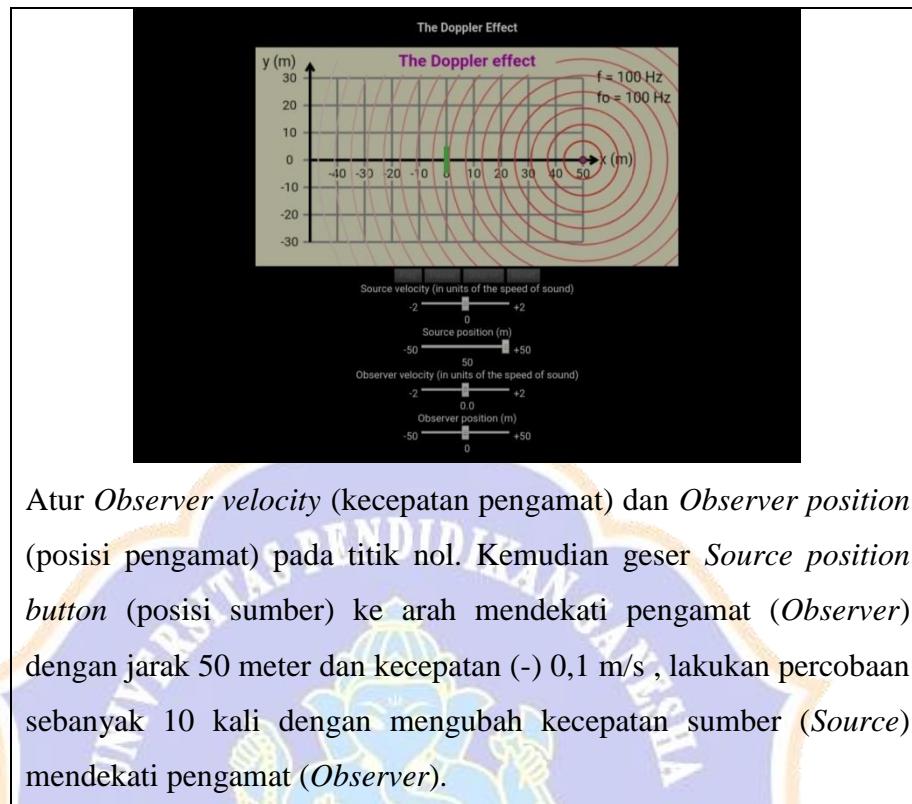
3. Terdapat 4 button (tombol) yang bisa digeser yakni :

- *Source velocity* (kecepatan sumber)
- *Source position* (posisi sumber)
- *Observer velocity* (kecepatan pengamat)
- *Observer position* (posisi pengamat)

Ke-4 button ini akan digunakan untuk menghitung frekuensi.



4. Menghitung frekuensi ketika sumber bunyi mendekati dan menjauhi pengamat/pendengar yang diam



5. Mulailah mencatat frekuensi bunyi yang terdengar pada percobaan.
6. Setelah memperoleh hasil, silakan catat pada tabel hasil percobaan.

Data Hasil Percobaan :

Tabel 1

Data Hasil Percobaan

No	Kecepatan Sumber (m/s)	Frekuensi ketika mendekati pengamat (Hz)	Frekuensi ketika menjauhi pengamat (Hz)
1	0,1	.....	.....
2	0,2	.....	.....
3	0,3	.....	.....
4	0,4	.....	.....
5	0,5	.....	.....
6	0,6	.....	.....
7	0,7	.....	.....
8	0,8	.....	.....
9	0,9	.....	.....
10	1,0	.....	.....

F. Menyempurnakan Permasalahan

Sempurnakanlah permasalahan yang telah diperoleh dengan merefleksikan melalui penyelidikan/percobaan yang telah dilakukan dan perbaiki pernyataan rumusan masalah menggunakan kata yang lebih tepat !

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

G. Menyimpulkan alternatif-alternatif solusi pemecahan masalah

Diskusikan bersama kelompok terkait solusi yang paling tepat untuk memecahkan masalah !

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

H. Menguji dan Memeriksa Kembali Solusi

Periksalah kembali solusi yang telah dirancang untuk memecahkan masalah, kemudian salah satu anggota kelompok mempresentasikan hasil diskusinya, kemudian siswa yang lain menanggapi hasil tersebut!

KUIS

1. Mia sedang dalam perjalanan ke sekolah. Dalam perjalanan menuju sekolah, Mia melewati sebuah bangunan Hotel yang pada saat itu sedang mengalami kebakaran. Terdapat banyak ambulans dan mobil polisi berada di sekitar hotel tersebut. Dengan perlahan, Mia mengendarai mobilnya dengan kecepatan 20 m/s mendekati mobil ambulans yang sedang membunyikan sirine nya 600 Hz dalam keadaan diam. Analisislah besar frekuensi bunyi yang di dengar oleh Mia sebelum dan sesudah melewati ambulans tersebut ! ($v = 340 \text{ m/s}$)



Kunci Jawaban LKS 01

No	Langkah Pemecahan Masalah	Skor
1	<p>Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>)</p> <p>Dik :</p> $v_p = 20 \text{ Hz}$ $v_s = 0 \text{ m/s}$ $v = 340 \text{ m/s}$ $f_s = 600 \text{ Hz}$ <p>Dit : a. f_p sebelum.....?</p> <p>b. f_p sesudah.....?</p>	2
	<p>Membuat/mencang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>)</p> <p>Pendengar mendekati sumber atau sebelum melewati sumber</p> $f_p = \left(\frac{v + v_p}{v - v_s} \right) f_s$ <p>Pendengar menjauhi sumber atau sesudah melewati sumber</p> $f_p = \left(\frac{v - v_p}{v + v_s} \right) f_s$	4
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan masalah (<i>carry out the plan</i>)</p> <p>Pendengar mendekati sumber atau sebelum melewati sumber</p> $f_p = \left(\frac{v + v_p}{v - v_s} \right) f_s$ $f_p = \left(\frac{340 + 20}{340 - 0} \right) 600$ $f_p = \left(\frac{360}{340} \right) 600$ $f_p = 635,3 \text{ Hz}$ <p>Pendengar menjauhi sumber atau sesudah melewati sumber</p> $f_p = \left(\frac{v - v_p}{v + v_s} \right) f_s$ $f_p = \left(\frac{340 - 20}{340 + 0} \right) 600$ $f_p = \left(\frac{320}{340} \right) 600$ $f_p = 564,7 \text{ Hz}$	4
	<p>Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>)</p> <p>Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun proses perhitungan matematis. Sehingga diperoleh besar frekuensi bunyi yang di dengar Mia ketika sebelum melewati sumber sebesar $f_p = 635,3 \text{ Hz}$ dan setelah melewati sumber $f_p = 564,7 \text{ Hz}$</p>	2

Lampiran 3.2 Contoh RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 2 Singaraja
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI MIPA 2/Genap
Tahun Pelajaran	: 2020/2021
Materi Pokok	: Gelombang Bunyi dan Cahaya
Model Pembelajaran	: Direct Instruction (DI)
Alokasi Waktu	: 60 menit

A. KOMPETENSI INTI

- KI 1** : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2** : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleransi, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3** : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahuannya 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 menyajikan dalam ranah konkret dan ranahabstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu

menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

Kompetensi Dasar		Indikator Pencapaian Kompetensi	
3.10	Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	3.10.1 3.10.2 3.10.3	Memahami dan menganalisis karakteristik dan sifat-sifat gelombang bunyi Menganalisis suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dalam menentukan cepat rambat bunyi pada berbagai medium Menganalisis kasus nyata fenomena efek doppler dalam gelombang bunyi
4.10	Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi	4.10.1	Melakukan percobaan efek doppler

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti pembelajaran daring melalui *Google Classroom*, diharapkan siswa mampu untuk :

1. Memahami dan menganalisis karakteristik dan sifat-sifat gelombang bunyi
2. Menganalisis suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dalam menentukan cepat rambat bunyi pada berbagai medium
3. Menganalisis kasus nyata fenomena efek doppler dalam gelombang bunyi
4. Melakukan percobaan efek doppler

D. MATERI PEMBELAJARAN

Pengetahuan Faktual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal 2. Cepat rambat bunyi di udara bergantung pada jenis partikel pembentuk pada setiap medium 3. Efek Doppler mengacu pada perubahan frekuensi yang disebabkan gerak relatif antara sumber dan pengamat
Konseptual	Gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal yang dapat merambat dalam medium zat padat, cair, dan gas. Gelombang bunyi dapat mengalami proses dispersi, refraksi/pembiasan,

	difraksi, interferensi, dan polarisasi.
Prinsip	<p style="text-align: center;">Karakteristik Gelombang Bunyi</p> <p>Gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal, yaitu gelombang yang terdiri atas partikel-partikel yang berosilasi searah dengan gerak gelombang tersebut, membentuk daerah bertekanan tinggi dan rendah (rapatan dan renggangan). Gelombang bunyi dapat bergerak melalui zat padat, zat cair, dan gas, tetapi tidak bisa melalui vakum, karena di tempat vakum tidak ada partikel zat yang akan mentransmisikan getaran.</p> <p>1. Pemantulan Gelombang Bunyi</p> <p>Pemantulan bunyi merupakan suatu kondisi dimana suatu bunyi yang merambat lurus dipantulkan kembali oleh sebuah media.</p> <p><u>Perhatikan Gambar !</u></p>  <p>Gambar 1. Ruangan konser musik dengan peredam suara</p> <p>Mengapa pada gedung konser dipasang peredam suara ?</p> <p>Telah kita pelajari bahwa pemantulan bunyi dalam ruang tertutup dapat menimbulkan gaung (kerdam), yaitu sebagai bunyi pantul terdengar bersamaan dengan bunyi asli sehingga bunyi asli menjadi tidak jelas. Untuk menghindari terjadinya gaung, maka dalam bioskop, studio radio atau televisi, studiorekaman, dan gedung konser musik, dindingnya dilapisi oleh zat peredam suara atau zat kedap suara. Zat kedap suara yang biasanya digunakan adalah kain wol, kapas, karton, gelas, karet, atau besi. Banyak gedung konser musik memiliki panel-panel peredam suara pada dinding dan langit-langit untuk mengurangi gaung.</p> <p>2. Pembiasan Gelombang Bunyi</p> <p>Pembiasan adalah peristiwa pembelokan arah perambatan suatu gelombang.</p> <p><u>Perhatikan gambar !</u></p>

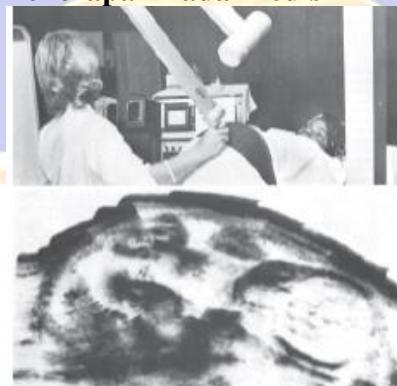
1. SONAR (*Sound Navigation Ranging*)



Gambar 4. Sonar yang digunakan untuk mengukur kedalaman laut

Prinsip kerja SONAR berdasarkan prinsip pemantulan gelombang ultrasonik. Alat ini diperkenalkan pertama kali oleh **Paul Langenvin**, seorang ilmuwan dari Prancis pada tahun 1914. Pada saat itu Paul dan pembantunya membuat alat yang dapat mengirim pancaran kuat gelombang bunyi berfrekuensi tinggi (*ultrasonik*) melalui air. Pada dasarnya SONAR memiliki dua bagian alat yang memancarkan gelombang ultrasonik yang disebut *transmiter (emiter)* dan alat yang dapat mendeteksi datangnya gelombang pantul (gema) yang disebut *sensor (reciver)*. Gelombang ultrasonik dipancarkan oleh *transmiter* (pemancar) yang diarahkan ke sasaran, kemudian akan dipantulkan kembali dan ditangkap oleh pesawat penerima (*reciver*). Dengan mengukur waktu yang diperlukan dari gelombang dipancarkan sampai gelombang diterima lagi, maka dapat diketahui jarak yang ditentukan. Untuk mengukur kedalaman laut, SONAR diletakkan di bawah kapal.

2. Penerapan Pada Medis



Gambar 5. Ultrasomografi digunakan untuk melihat perkembangan janin dalam kandungan

Dalam bidang medis, getaran gelombang ultrasonik yang berenergi rendah dapat digunakan untuk mendeteksi/menemukan penyakit yang berbahaya di dalam organ tubuh, misalnya di jantung, payudara, hati, otak, ginjal, dan beberapa organ lain. Pengamatan ultrasonik pada wanita hamil untuk melihat

	perkembangan janin dalam uterus dengan menggunakan <i>ultrasonografi</i> . Dengan menggunakan ultrasonik yang berenergi tinggi dapat digunakan sebagai pisau bedah, yang pada umumnya untuk melakukan pembedahan dalam neurologi dan otologi.
--	---

E. METODE PEMBELAJARAN

- Pendekatan : Scientific
 Model : *Direct Instruction (DI)*
 Metode : Diskusi secara online

F. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

- Media : Powerpoint dan LKS
 Sumber Belajar : - Kanginan, M. 2007. Fisika SMA Kelas XI. Jakarta: Erlangga
 - Budiyanto, J. 2009. Fisika SMA/MA Kelas XII.
 Jakarta: Pusat Perbukuan
 - Suharyanto. 2009. Fisika SMA/MA Kelas XII.
 Jakarta: Pusat Perbukuan
 - Indrajit, D. 2009. Mudah dan Aktif Belajar Fisika
 untuk Kelas XII SMA/MA Program Ilmu
 Pengetahuan Alama. Jakarta: Pusat Perbukuan
 - LKS sekolah

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Kompetensi yang dikembangkan	Alokasi Waktu
Pree-Class	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyuruh siswa untuk mengunduh media pembelajaran berupa file pdf yang telah di <i>share</i> guru pada <i>Google Classroom</i>. 2. Guru menyuruh siswa untuk mempelajari media pembelajaran yang telah diunduh dan mencatat beberapa hal terkait materi dalam buku catatan. 	<p>Karakter : Rasa ingin tahu</p> <p>Pendekatan : Mengumpulkan informasi</p>	1 hari sebelum jadwal pelajaran fisika
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan siswa mengucapkan salam dan berdoa bersama. 2. Guru melakukan absensi. 	<p>Karakter : Rasa ingin tahu,</p>	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai serta materi yang akan diajarkan. 2. Guru menanyakan apakah siswa telah membaca dan memahami media pembelajaran yang telah di <i>share</i> pada <i>Google Classroom</i> serta mencatat dan merangkum beberapa hal mengenai materi tersebut. 	<p>Karakter : Rasa ingin tahu Tanggungjawab, Kritis, Jujur</p> <p>Pendekatan : Mengamati, Mengumpulkan informasi</p>	45 menit
	<p>Mendemonstrasikan/Mempresentasikan Pengetahuan dan keterampilan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan dan menjelaskan materi pelajaran sesuai dengan pokok-pokok materi terkait karakteristik, cepat rambat gelombang bunyi, dan efek doppler. 2. Siswa menyimak penjelasan guru dengan baik 3. Guru dan siswa melakukan tanya jawab. 4. Guru memotivasi siswa untuk terlibat dalam proses pembelajaran. 5. Guru menyampaikan dan menjelaskan materi pelajaran sesuai pertanyaan seputar pokok-pokok materi terkait karakteristik, 	<p>Karakter : Rasa ingin tahu,</p> <p>Pendekatan : Mengamati, Mengumpulkan informasi</p>	

	cepat rambat gelombang bunyi, dan efek doppler..		
	Membimbing Pelatihan <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan LKS terkait materi yang dibahas. 2. Siswa secara individu mencari data untuk menjawab pertanyaan pada LKS dengan membaca berbagai sumber pelajaran. 3. Siswa bertanya kepada guru terkait hal-hal yang belum dipahami. 4. Guru menjelaskan kembali hal-hal yang belum dipahami oleh siswa dengan bahasa yang lebih sederhana. 	<u>Karakter :</u> Rasa ingin tahu, Kritis	
	Mengecek Pemahaman dan Memberikan Umpam Balik <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengecek jawaban siswa pada LKS. 2. Guru dan siswa melakukan diskusi untuk membahas LKS 3. Guru memberi masukan berupa komentar terhadap pekerjaan siswa. 4. Guru menyimpulkan materi pelajaran. <p>Siswa mencermati dan mencatat kesimpulan materi yang disampaikan Guru.</p>	<u>Karakter :</u> Rasa ingin tahu, <u>Pendekatan :</u> Mengamati, Mengumpulkan informasi, Mengkomunikasikan	
	Memberi Kesempatan Untuk Latihan Mandiri <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan tugas rumah untuk mengasah kemampuan siswa. 	<u>Karakter :</u> Rasa ingin tahu Tanggungjawab	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menginformasikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya. 2. Guru bersama siswa menutup pelajaran dengan doa dan salam penutup. 		5 menit

H. Instrumen Evaluasi Hasil Belajar

❖ Sikap Spiritual

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Mengucapakan salam pembuka dan penutup	Observasi	Lembar Pengamatan Sikap Spiritual (terlampir)
2	Berdoa sebelum dan sesudah melaksanakan pembelajaran		
3	Toleransi antar umat		
4	Menghargai ciptaan Tuhan berupa fenomena gelombang bunyi & cahaya		

❖ Sikap Sosial

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Rasa ingin tahu	Observasi	Lembar Pengamatan Sikap Sosial (terlampir)
2	Kritis dalam mengeksplorasi dan mengasosiasi informasi		
3	Bekerja sama dalam mengeksplorasi dan mengasosiasi informasi		
4	Jujur dalam menjalankan tugas yang diberikan		
5	Bertanggungjawab tugas yang diberikan		

❖ Sikap Pengetahuan/Kognitif

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Memahami karakteristik dan sifat-sifat gelombang bunyi	LKS dan tugas	LKS dan tugas (terlampir)
2	Menganalisis cepat rambat bunyi pada berbagai medium		
3	Menganalisis efek doppler dalam gelombang bunyi		

❖ **Sikap Keterampilan**

No	Aspek	Teknik	Bentuk Instrumen
1	Terampil dalam beragumen atau mengemukaan pendapat	Observasi	Lembar Pengamatan Psikomotor (terlampir)
2	Terampil dalam mempresentasikan hasil diskusinya		



LAMPIRAN 1. Instrumen Penilaian Sikap Spiritual**LEMBAR OBSERVASI****PENILAIAN SIKAP SPIRITUAL**

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI MIPA 1
Materi	: Karakteristik, Cepat rambat gelombang bunyi, dan Efek Doppler

No.	Nama	Skor Untuk Sikap Spiritual			Predikat
		Berdoa	Mengucapkan Salam	Mengahargai Umat Lain	
1					
2					
3					
4					
5					
....					
dst					

RUBRIK PENILAIAN SIKAP SPIRITAL

Aspek	Skor	Indikator
Berdoa	4	Selalu berdoa dengan sungguh-sungguh sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
	3	Sering berdoa dengan sungguh-sungguh sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
	2	Kadang-kadang berdoa dengan sungguh-sungguh sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
	1	Tidak pernah berdoa dengan sungguh-sungguh sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran
Mengucapkan Salam	4	Selalu mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan baik dan benar
	3	Sering mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan baik dan benar
	2	Kadang-kadang mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan baik dan benar
	1	Tidak pernah mengucapkan salam sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran dengan baik dan benar
Menghargai Umat Beragama Lainnya	4	Selalu menghargai dan menghormati teman yang beragama lain
	3	Sering menghargai dan menghormati teman yang beragama lain
	2	Kadang-kadang menghargai dan menghormati teman yang beragama lain
	1	Tidak pernah menghargai dan menghormati teman yang beragama lain

Keterangan :

1. Skor maksimal = (*jumlah sikap* × *skor terbaik*)
(dari contoh diatas, maka skor maksimal = $3 \times 4 = 12$)
2. Nilai sikap = (*jumlah perolehan skor* : *skor maksimal*) × 4
3. Nilai sikap akan dikualifikasikan menjadi beberapa predikat, sebagai berikut :

SB = Sangat Baik = 4	C = Cukup = 2
B = Baik = 3	K = Kurang = 1

Lampiran 2. Instrumen Penilaian Sikap Sosial

LEMBAR OBSERVASI

PENILAIAN SIKAP SOSIAL

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI MIPA 2
Materi	: Karakteristik, Cepat rambat gelombang bunyi, dan Efek Doppler

Lampiran 3**Lembar Kerja Siswa (LKS) 01**

Materi Pokok	: Gelombang Bunyi dan Cahaya
Kelas/Semester	: XI MIPA 2/II
Alokasi Waktu	: 40 menit

Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.10.1 Memahami dan menganalisis karakteristik dan sifat-sifat gelombang bunyi
- 3.10.2 Menganalisis suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dalam menentukan cepat rambat bunyi pada berbagai medium
- 3.10.3 Menganalisis kasus nyata fenomena efek doppler dalam gelombang bunyi
- 4.10.1 Melakukan percobaan efek doppler

Pertanyaan

1. Medi sangat hobi menyelam di lautan. Suatu ketika, Medi ingin menyelam ke dalam laut, namun Medi tidak mengetahui kedalaman dasar laut yang akan diselami. Medi kemudian menyewa sebuah kapal, dimana kapal tersebut dilengkapi dengan sistem sonar untuk mengukur kedalaman laut. Saat sonar dinyalakan, gelombang bunyi dengan cepat merambat sebesar 1200 m/s yang dipancarkan ke dalam dasar laut dan gelombang tersebut ditangkap kembali oleh penerima setelah $\frac{3}{4}$ detik. Menurutmu, apakah Medi akan selamat menyelam ke dasar laut tersebut jika kedalaman laut maksimal yang mampu ditempuh oleh manusia adalah sedalam 400 m ?
2. Ary sedang melakukan percobaan mengukur cepat rambat bunyi. Pada percobaan, Ary menggunakan garpu tala yang frekuensinya 512 Hz. Resonansi yang pertama terjadi saat panjang kolom udaranya 16 cm dan resonansi kedua terjadi pada saat panjang kolom udaranya 48 cm. Analisislah besar cepat rambat gelombang bunyi pada saat itu !

3. Mia sedang dalam perjalanan ke sekolah. Dalam perjalanan menuju sekolah, Mia melewati sebuah bangunan Hotel yang pada saat itu sedang mengalami kebakaran. Terdapat banyak ambulans dan mobil polisi berada di sekitar hotel tersebut. Dengan perlahan, Mia mengendarai mobilnya dengan kecepatan 20 m/s mendekati mobil ambulans yang sedang membunyikan sirine nya 600 Hz dalam keadaan diam. Analisislah besar frekuensi bunyi yang di dengar oleh Mia sebelum dan sesudah melewati ambulans tersebut ! ($v = 340 \text{ m/s}$)



	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan masalah (<i>carry out the plan</i>)</p> <p>Menghitung panjang gelombang terlebih dahulu</p> $\lambda = 2(L_2 - L_1)$ $\lambda = 2(48 - 16)$ $\lambda = 2(32)$ $\lambda = 64 \text{ cm} = 0,66 \text{ m}$ <p>Menghitung cepat rambat bunyi</p> $v = f \times \lambda$ $v = 512 \times 0,66$ $v = 337,92 = 338 \text{ m/s}$	4
	<p>Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>)</p> <p>Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun proses perhitungan matematis. Sehingga diperoleh besar cepat rambat bunyi pada saat percobaan sebesar $v = 338 \text{ m/s}$</p>	2
3	<p>Memahami Masalah (<i>understand the problem</i>)</p> <p>Dik :</p> $v_p = 20 \text{ Hz}$ $v_s = 0 \text{ m/s}$ $v = 340 \text{ m/s}$ $f_s = 600 \text{ Hz}$ <p>Dit : a. f_p sebelum.....?</p> <p>b. f_p sesudah.....?</p>	2
	<p>Membuat/mencang rencana sebagai solusi (<i>devise a plan</i>)</p> <p>Pendengar mendekati sumber atau sebelum melewati sumber</p> $f_p = \left(\frac{v + v_p}{v - v_s} \right) f_s$ <p>Pendengar menjauhi sumber atau sesudah melewati sumber</p> $f_p = \left(\frac{v - v_p}{v + v_s} \right) f_s$	4
	<p>Melaksanakan rencana sebagai pemecahan masalah (<i>carry out the plan</i>)</p> <p>Pendengar mendekati sumber atau sebelum melewati sumber</p> $f_p = \left(\frac{v + v_p}{v - v_s} \right) f_s$ $f_p = \left(\frac{340 + 20}{340 - 0} \right) 600$ $f_p = \left(\frac{360}{340} \right) 600$ $f_p = 635,3 \text{ Hz}$	4

	Pendengar menjauhi sumber atau sesudah melewati sumber $f_p = \left(\frac{v - v_p}{v + v_s} \right) f_s$ $f_p = \left(\frac{340 - 20}{340 + 0} \right) 600$ $f_p = \left(\frac{320}{340} \right) 600$ $f_p = 564,7 \text{ Hz}$	
	Melihat/memeriksa kembali (<i>looking back</i>) Setelah diperiksa kembali, tidak terdapat kekeliruan baik secara konsep maupun proses perhitungan matematis. Sehingga diperoleh besar frekuensi bunyi yang di dengar Mia ketika sebelum melewati sumber sebesar $f_p = 635,3 \text{ Hz}$ dan setelah melewati sumber $f_p = 564,7 \text{ Hz}$	2



Lampiran 4. 1 Data Hasil *Pretest* Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen

No	Nama	No. Soal				
		1	2	3	4	5
1	Alberth Michael Octovo Torey	10	6	10	8	6
2	Anita Elizabeth Wetebosy	8	0	4	8	8
3	Desak Made Prayani	8	8	4	8	8
4	Desak Putu Dyah Utari	8	10	0	0	8
5	Gede Angga Saputra	10	8	6	8	4
6	Gede Narayasa Utama	10	10	8	10	10
7	Gst A Nym Intan Widiasari	0	8	8	8	10
8	I Gusti Ayu Risma Yanti	10	10	8	8	6
9	I Gusti Ayu Davina Maharani	8	8	6	8	6
10	I Gusti Ngurah Agung Kristiawan	10	8	10	0	10
11	I Kadek Santika Yoga	6	6	4	8	0
12	I Made Riyan Ardi Wiryanata	10	8	8	8	8
13	I Putu Gde Pradnya Nolan Toli	8	6	0	8	6
14	Kadek Agus Laksana Suputra	8	10	8	10	8
15	Kadek Cahya Sugana Griadhi	12	8	6	8	8
16	Kadek Erna Lestari	0	8	8	10	6
17	Kadek Reza Ayuning Pranindya	10	12	8	8	6
18	Kadek Rian Saputra	8	10	8	8	6
19	Komang Aditya	8	8	0	8	10
20	Komang Panji Ardana	10	8	8	10	2
21	Komang Satya Wibawa	8	8	8	6	8
22	Komang Sekar Widianti	8	6	10	8	8
23	Komang Sintia Diva Triani	0	12	8	8	0
24	Luh Ade Sindi Sutrin	12	10	8	8	10
25	Luh Nila Irmayanti	8	6	8	8	8
26	Made Adi Mudita	8	4	12	8	10
27	Made Feby Hardyani	4	8	10	0	10
28	Made Mahaputra	8	10	8	8	8
29	Made Sonya Pradnyani	10	10	10	8	10
30	Nabila Esya Maharani	8	6	10	8	8
31	Ni Komang Ari Trisna Darmayanti	8	8	6	6	8
32	Ni Made Wipra Ranum Ratnayu	10	8	8	10	8
33	Putu Ayu Melianingsih	6	4	8	4	8
34	Putu Junia Patrisia Pratini	4	6	10	8	10

No	Nama	No. Soal				
		1	2	3	4	5
35	Putu Ngurah Harimbawa	12	8	10	12	6
36	Putu Nita Ardiani	8	6	2	8	6
37	Putu Riska Ananda Dewi	0	12	10	0	8



No	Nama	No. Soal				
		6	7	8	9	10
1	Alberth Michael Octovo Torey	8	10	10	6	0
2	Anita Elizabeth Wetebosy	8	10	8	10	6
3	Desak Made Prayani	0	8	10	6	0
4	Desak Putu Dyah Utari	10	8	10	6	8
5	Gede Angga Saputra	10	8	8	0	8
6	Gede Narayasa Utama	8	10	8	0	6
7	Gst A Nym Intan Widiasari	6	0	0	8	10
8	I Gusti Ayu Risma Yanti	8	10	8	8	6
9	I Gusti Ayu Davina Maharani	8	6	8	6	0
10	I Gusti Ngurah Agung Kristiawan	8	10	8	10	8
11	I Kadek Santika Yoga	0	8	10	8	8
12	I Made Riyan Ardi Wiryanata	10	8	8	8	4
13	I Putu Gde Pradnya Nolan Toli	8	6	0	8	6
14	Kadek Agus Laksana Suputra	10	12	10	8	8
15	Kadek Cahya Sugana Griadhi	8	10	10	6	12
16	Kadek Erna Lestari	8	0	6	8	6
17	Kadek Reza Ayuning Pranindya	6	12	10	0	10
18	Kadek Rian Saputra	8	10	12	6	6
19	Komang Aditya	10	8	6	8	6
20	Komang Panji Ardana	4	10	8	6	4
21	Komang Satya Wibawa	6	8	10	6	6
22	Komang Sekar Widianti	8	6	4	8	6
23	Komang Sintia Diva Triani	6	0	0	10	8
24	Luh Ade Sindi Sutrin	10	12	10	8	8
25	Luh Nila Irmayanti	8	8	6	8	8
26	Made Adi Mudita	12	6	10	8	10
27	Made Feby Hardyani	8	10	6	6	6
28	Made Mahaputra	6	8	8	6	8
29	Made Sonya Pradnyani	6	12	10	8	10
30	Nabila Esyah Maharani	8	8	6	10	2
31	Ni Komang Ari Trisna Darmayanti	8	6	4	8	4
32	Ni Made Wipra Ranum Ratnayu	6	8	6	2	6
33	Putu Ayu Melianingsih	6	10	12	6	8
34	Putu Junia Patrisia Pratini	10	10	8	6	12
35	Putu Ngurah Harimbawa	8	10	10	6	10
36	Putu Nita Ardiani	6	0	2	6	6
37	Putu Riska Ananda Dewi	10	8	8	12	4

No	Nama	No. Soal					Total
		11	12	13	14	15	
1	Alberth Michael Octovo Torey	8	0	8	8	6	104
2	Anita Elizabeth Wetebosy	0	8	8	8	0	94
3	Desak Made Prayani	8	8	0	0	6	82
4	Desak Putu Dyah Utari	8	0	8	8	0	92
5	Gede Angga Saputra	6	8	8	10	8	110
6	Gede Narayasa Utama	6	10	10	8	10	124
7	Gst A Nym Intan Widiasari	8	8	0	8	8	90
8	I Gusti Ayu Risma Yanti	2	8	8	8	6	114
9	I Gusti Ayu Davina Maharani	0	8	4	8	0	84
10	I Gusti Ngurah Agung Kristiawan	8	10	8	0	8	116
11	I Kadek Santika Yoga	0	8	6	4	6	82
12	I Made Riyan Ardi Wiryanata	8	8	8	8	8	120
13	I Putu Gde Pradnya Nolan Toli	8	8	6	8	6	92
14	Kadek Agus Laksana Suputra	8	10	10	8	8	136
15	Kadek Cahya Sugana Griadhi	4	8	8	6	6	120
16	Kadek Erna Lestari	8	6	8	6	8	96
17	Kadek Reza Ayuning Pranindya	4	4	2	6	4	102
18	Kadek Rian Saputra	8	6	10	6	6	118
19	Komang Aditya	4	0	8	8	6	98
20	Komang Panji Ardana	2	8	8	6	6	100
21	Komang Satya Wibawa	6	8	4	6	4	102
22	Komang Sekar Widianti	6	8	6	6	4	102
23	Komang Sintia Diva Triani	8	8	0	8	8	84
24	Luh Ade Sindi Sutrin	10	6	8	8	4	132
25	Luh Nila Irmayanti	6	6	6	2	6	102
26	Made Adi Mudita	8	6	6	10	6	124
27	Made Feby Hardyani	8	2	4	6	6	94
28	Made Mahaputra	6	10	8	8	2	112
29	Made Sonya Pradnyani	8	6	8	10	4	130
30	Nabila Esya Maharani	6	8	8	4	6	106
31	Ni Komang Ari Trisna Darmayanti	6	6	6	8	6	98
32	Ni Made Wipra Ranum Ratnayu	4	6	6	4	6	98
33	Putu Ayu Melianingsih	6	6	8	2	6	100
34	Putu Junia Patrisia Pratini	10	8	6	6	2	116
35	Putu Ngurah Harimbawa	8	6	6	8	4	124

No	Nama	No. Soal					Total
		11	12	13	14	15	
36	Putu Nita Ardiani	0	10	12	10	0	82
37	Putu Riska Ananda Dewi	12	10	6	8	10	118



Lampiran 4.2 Data Hasil *Pretest* Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol

No	Nama	No. Soal				
		1	2	3	4	5
1	Bagus Anom Pratama	8	8	6	0	6
2	Gede Agus Wijaya Hariadi	0	8	8	10	12
3	Gede Dimas Wiradi Putra	6	12	8	8	10
4	Gede Suteja	12	8	6	8	10
5	I Kadek Anggi Yudi Saputra	6	10	0	10	8
6	I Kadek Aryarta Pratama	10	10	12	10	8
7	I Ketut Budi Antara	0	8	8	10	6
8	I Komang Krisna Edy Susila	8	10	8	8	6
9	I Made Bhanu Aditya P	10	6	10	8	0
10	I Nyoman Satria Triwiguna	0	8	8	8	8
11	I Putu Andika Hariadi	8	10	4	12	10
12	I Putu Eka Adi Putra	8	8	10	0	0
13	Kadek Angga Dwiastra	10	10	8	8	2
14	Kadek Arya Sujati	0	2	10	10	12
15	Kadek Delvia Riska Pratiwi	10	10	8	0	8
16	Kadek Dinda Dwi Katharina	6	8	12	8	0
17	Kadek Indra Mahendra	8	4	6	8	8
18	Kadek Lisa Andriani	0	0	0	10	8
19	Kadek Risma Dwiyanti	2	6	6	0	8
20	Kadek Surya Candra Agastya	12	0	0	10	8
21	Kadek Wiratama Jati	0	0	10	8	8
22	Ketut Nanda Widiana	10	10	10	0	8
23	Komang Arik Septiadi	8	10	8	10	12
24	Komang Surya Danuharta	6	6	6	8	8
25	Luh Putu Ananda Karisma	6	6	8	10	0
26	Mathilda Hellena Da Costa M	0	8	10	6	10
27	Ni Ketut Anggreni Kusuma Sari	10	8	8	6	8
28	Ni Putu Jyoti Puji Astuti	8	10	8	0	10
29	Ni Wayan Mutia Devinta Sari	10	10	12	8	6
30	Putu Ana Krisdiani	0	12	0	10	8
31	Putu Cintya Febrianti	6	6	10	10	10
32	Putu Kelpin Hari Mahendra	6	10	8	6	8
33	Putu Martha Wiguna	8	10	0	10	8
34	Putu Purnayasa	10	0	10	8	10
35	Putu Yoga Adnyana Putra	0	8	10	8	8
36	Rosa Helena Masini Sikking	12	8	6	6	8

No	Nama	No. Soal				
		6	7	8	9	10
1	Bagus Anom Pratama	4	10	10	8	6
2	Gede Agus Wijaya Hariadi	6	8	0	8	6
3	Gede Dimas Wiradi Putra	12	0	12	6	10
4	Gede Suteja	8	10	8	10	8
5	I Kadek Anggi Yudi Saputra	10	10	8	0	0
6	I Kadek Aryarta Pratama	8	0	0	0	12
7	I Ketut Budi Antara	0	10	12	8	8
8	I Komang Krisna Edy Susila	12	8	0	4	8
9	I Made Bhanu Aditya P	10	8	10	10	10
10	I Nyoman Satria Triwiguna	0	10	12	10	0
11	I Putu Andika Hariadi	8	10	8	0	10
12	I Putu Eka Adi Putra	10	10	8	12	6
13	Kadek Angga Dwiastra	6	8	8	8	8
14	Kadek Arya Sujati	0	0	10	10	8
15	Kadek Delvia Riska Pratiwi	8	6	8	8	0
16	Kadek Dinda Dwi Katharina	0	12	10	8	10
17	Kadek Indra Mahendra	8	4	8	6	0
18	Kadek Lisa Andriani	8	10	6	8	8
19	Kadek Risma Dwiyanti	10	8	8	6	4
20	Kadek Surya Candra Agastya	8	6	8	4	8
21	Kadek Wiratama Jati	8	10	0	10	12
22	Ketut Nanda Widiana	8	10	6	8	0
23	Komang Arik Septiadi	8	8	8	10	10
24	Komang Surya Danuharta	0	0	10	8	10
25	Luh Putu Ananda Karisma	10	10	10	10	6
26	Mathilda Hellena Da Costa M	0	10	8	0	0
27	Ni Ketut Anggreni Kusuma Sari	12	6	10	8	8
28	Ni Putu Jyoti Puji Astuti	8	4	8	8	10
29	Ni Wayan Mutia Devinta Sari	8	10	0	12	10
30	Putu Ana Krisdiani	12	10	10	0	8
31	Putu Cintya Febrianti	6	0	8	10	6
32	Putu Kelpin Hari Mahendra	0	8	10	8	10
33	Putu Martha Wiguna	10	6	12	10	8
34	Putu Purnayasa	0	10	0	10	10
35	Putu Yoga Adnyana Putra	6	8	10	8	6
36	Rosa Helena Masini Sikking	10	10	10	8	6

No	Nama	No. Soal					Total
		11	12	13	14	15	
1	Bagus Anom Pratama	0	0	10	8	8	92
2	Gede Agus Wijaya Hariadi	8	8	0	8	8	98
3	Gede Dimas Wiradi Putra	0	10	10	8	0	112
4	Gede Suteja	8	6	8	10	0	120
5	I Kadek Anggi Yudi Saputra	8	8	6	0	0	84
6	I Kadek Aryarta Pratama	10	10	8	8	8	114
7	I Ketut Budi Antara	6	6	6	0	8	96
8	I Komang Krisna Edy Susila	10	4	8	6	6	106
9	I Made Bhanu Aditya P	8	10	6	6	8	120
10	I Nyoman Satria Triwiguna	8	8	6	8	0	94
11	I Putu Andika Hariadi	6	8	2	10	8	114
12	I Putu Eka Adi Putra	10	6	6	4	4	102
13	Kadek Angga Dwiastra	8	10	0	10	8	112
14	Kadek Arya Sujati	10	10	0	10	0	92
15	Kadek Delvia Riska Pratiwi	8	6	8	6	4	98
16	Kadek Dinda Dwi Katharina	8	10	12	8	6	118
17	Kadek Indra Mahendra	0	8	10	10	0	88
18	Kadek Lisa Andriani	8	8	10	8	6	98
19	Kadek Risma Dwiyanti	6	8	8	6	8	94
20	Kadek Surya Candra Agastya	10	8	4	4	6	96
21	Kadek Wiratama Jati	0	4	6	0	6	82
22	Ketut Nanda Widiana	6	6	8	0	10	100
23	Komang Arik Septiadi	6	6	8	4	6	122
24	Komang Surya Danuharta	10	2	6	8	6	94
25	Luh Putu Ananda Karisma	6	4	8	4	2	100
26	Mathilda Hellena Da Costa M	8	10	8	0	10	88
27	Ni Ketut Anggreni Kusuma Sari	8	8	0	6	0	106
28	Ni Putu Jyoti Puji Astuti	0	10	2	10	0	96
29	Ni Wayan Mutia Devinta Sari	10	8	6	0	10	120
30	Putu Ana Krisdiani	0	8	10	8	6	102
31	Putu Cintya Febrianti	6	4	8	10	0	100
32	Putu Kelpin Hari Mahendra	6	8	0	8	8	104
33	Putu Martha Wiguna	10	4	10	8	4	118
34	Putu Purnayasa	8	8	8	8	8	108
35	Putu Yoga Adnyana Putra	0	8	6	6	4	96
36	Rosa Helena Masini Sikking	8	6	10	8	4	120

Lampiran 4.3 Data Hasil Posttest Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen

Korektor 1

No	Nama	No. Soal				
		1	2	3	4	5
1	Alberth Michael Octovo Torey	10	10	8	10	8
2	Anita Elizabeth Wetebosy	8	12	10	12	8
3	Desak Made Prayani	12	8	8	8	8
4	Desak Putu Dyah Utari	10	12	8	10	10
5	Gede Angga Saputra	12	12	10	8	10
6	Gede Narayasa Utama	12	12	10	10	12
7	Gst A Nym Intan Widiasari	8	10	8	10	10
8	I Gusti Ayu Risma Yanti	12	12	10	10	8
9	I Gusti Ayu Davina Maharani	8	10	10	6	8
10	I Gusti Ngurah Agung Kristiawan	10	12	12	0	12
11	I Kadek Santika Yoga	12	10	8	10	0
12	I Made Riyana Ardi Wiryanata	10	8	12	12	8
13	I Putu Gde Pradnya Nolan Toli	8	10	12	8	10
14	Kadek Agus Laksana Suputra	10	12	12	10	12
15	Kadek Cahya Sugana Griadhi	12	8	12	10	10
16	Kadek Erna Lestari	10	8	10	10	12
17	Kadek Reza Ayuning Pranindya	10	8	8	10	8
18	Kadek Rian Saputra	12	8	10	8	12
19	Komang Aditya	12	10	0	12	12
20	Komang Panji Ardiana	8	8	8	8	12
21	Komang Satya Wibawa	10	8	12	8	10
22	Komang Sekar Widianti	10	8	10	12	8
23	Komang Sintia Diva Triani	10	12	6	12	0
24	Luh Ade Sindi Sutriini	12	12	8	10	12
25	Luh Nila Irmayanti	8	8	10	12	8
26	Made Adi Mudita	12	12	10	8	12
27	Made Feby Hardyani	10	12	8	0	8
28	Made Mahaputra	10	10	10	8	12
29	Made Sonya Pradnyani	10	12	12	10	12
30	Nabila Esya Maharani	10	12	8	10	8
31	Ni Komang Ari Trisna Darmayanti	8	8	10	12	10
32	Ni Made Wipra Ranum Ratnayu	10	10	12	10	0

No	Nama	No. Soal				
		1	2	3	4	5
33	Putu Ayu Melianingsih	10	8	10	10	10
34	Putu Junia Patrisia Pratini	10	12	8	12	10
35	Putu Ngurah Harimbawa	12	12	10	10	10
36	Putu Nita Ardiani	12	6	8	8	6
37	Putu Riska Ananda Dewi	10	12	10	12	12



No	Nama	No. Soal				
		6	7	8	9	10
1	Alberth Michael Octovo Torey	8	12	10	8	10
2	Anita Elizabeth Wetebosy	10	10	12	8	8
3	Desak Made Prayani	10	12	10	10	8
4	Desak Putu Dyah Utari	8	8	12	12	10
5	Gede Angga Saputra	8	12	12	8	10
6	Gede Narayasa Utama	12	12	10	12	10
7	Gst A Nym Intan Widiasari	8	8	8	8	6
8	I Gusti Ayu Risma Yanti	10	12	10	8	12
9	I Gusti Ayu Davina Maharani	12	8	8	8	12
10	I Gusti Ngurah Agung Kristiawan	12	10	8	12	10
11	I Kadek Santika Yoga	12	8	10	10	8
12	I Made Riyan Ardi Wiryanata	10	12	10	12	12
13	I Putu Gde Pradnya Nolan Toli	6	8	10	12	12
14	Kadek Agus Laksana Suputra	10	12	12	10	10
15	Kadek Cahya Sugana Griadhi	12	10	8	12	10
16	Kadek Erna Lestari	0	10	8	10	12
17	Kadek Reza Ayuning Pranindya	10	8	12	10	8
18	Kadek Rian Saputra	12	10	10	10	12
19	Komang Aditya	10	10	12	8	12
20	Komang Panji Ardana	12	10	12	8	10
21	Komang Satya Wibawa	12	8	10	10	12
22	Komang Sekar Widianti	8	12	10	10	12
23	Komang Sintia Diva Triani	10	12	8	12	8
24	Luh Ade Sindi Sutriini	12	10	12	8	10
25	Luh Nila Irmayanti	8	12	8	8	12
26	Made Adi Mudita	12	12	10	12	10
27	Made Feby Hardyani	10	10	12	12	10
28	Made Mahaputra	10	12	12	12	10
29	Made Sonya Pradnyani	10	10	10	10	12
30	Nabila Esyah Maharani	10	10	10	8	10
31	Ni Komang Ari Trisna Darmayanti	10	8	12	8	10
32	Ni Made Wipra Ranum Ratnayu	12	12	8	12	8
33	Putu Ayu Melianingsih	10	8	12	10	10
34	Putu Junia Patrisia Pratini	8	12	12	10	10
35	Putu Ngurah Harimbawa	12	12	12	12	10
36	Putu Nita Ardiani	12	0	10	10	8
37	Putu Riska Ananda Dewi	12	12	12	12	12

No	Nama	No. Soal					Total
		11	12	13	14	15	
1	Alberth Michael Octovo Torey	10	8	8	10	8	140
2	Anita Elizabeth Wetebosy	0	8	10	10	8	134
3	Desak Made Prayani	8	10	8	0	8	128
4	Desak Putu Dyah Utari	8	10	6	12	6	142
5	Gede Angga Saputra	10	8	10	10	12	152
6	Gede Narayasa Utama	8	10	10	10	12	162
7	Gst A Nym Intan Widiasari	12	6	6	10	8	1126
8	I Gusti Ayu Risma Yanti	10	12	10	8	10	154
9	I Gusti Ayu Davina Maharani	10	12	0	8	8	128
10	I Gusti Ngurah Agung Kristiawan	10	8	12	12	10	150
11	I Kadek Santika Yoga	8	10	10	8	8	132
12	I Made Riyan Ardi Wiryanata	10	10	10	12	12	160
13	I Putu Gde Pradnya Nolan Toli	12	0	12	12	8	140
14	Kadek Agus Laksana Suputra	12	12	12	10	12	168
15	Kadek Cahya Sugana Griadhi	8	10	12	10	12	156
16	Kadek Erna Lestari	8	8	10	8	8	130
17	Kadek Reza Ayuning Pranindya	12	12	8	8	10	142
18	Kadek Rian Saputra	12	8	8	10	8	152
19	Komang Aditya	10	0	12	12	0	132
20	Komang Panji Ardana	12	8	6	10	12	144
21	Komang Satya Wibawa	12	10	12	8	10	152
22	Komang Sekar Widianti	8	12	10	12	8	150
23	Komang Sintia Diva Triani	10	10	0	12	8	130
24	Luh Ade Sindi Sutriini	8	12	12	10	12	160
25	Luh Nila Irmayanti	12	10	8	10	10	144
26	Made Adi Mudita	8	10	12	10	12	162
27	Made Feby Hardyani	12	8	12	12	8	144
28	Made Mahaputra	10	10	10	10	12	158
29	Made Sonya Pradnyani	12	12	10	12	12	166
30	Nabila Esyah Maharani	12	12	12	10	10	152
31	Ni Komang Ari Trisna Darmayanti	10	10	10	12	12	150
32	Ni Made Wipra Ranum Ratnayu	10	12	0	12	10	138
33	Putu Ayu Melianingsih	10	10	8	10	8	144
34	Putu Junia Patrisia Pratini	10	10	10	10	10	154
35	Putu Ngurah Harimbawa	10	10	12	12	12	168
36	Putu Nita Ardiani	8	12	10	10	8	128
37	Putu Riska Ananda Dewi	0	0	12	12	12	152

Korektor 2

No	Nama	No. Soal				
		1	2	3	4	5
1	Alberth Michael Octovo Torey	9	7	9	8	9
2	Anita Elizabeth Wetebosy	7	12	11	12	8
3	Desak Made Prayani	11	6	7	6	7
4	Desak Putu Dyah Utari	11	11	6	10	11
5	Gede Angga Saputra	12	12	12	7	8
6	Gede Narayasa Utama	10	11	10	12	10
7	Gst A Nym Intan Widiasari	9	9	7	11	12
8	I Gusti Ayu Risma Yanti	11	12	11	10	6
9	I Gusti Ayu Davina Maharani	7	8	9	5	7
10	I Gusti Ngurah Agung Kristiawan	9	11	12	0	10
11	I Kadek Santika Yoga	12	11	7	11	0
12	I Made Riyan Ardi Wiryanata	11	7	12	12	6
13	I Putu Gde Pradnya Nolan Toli	6	11	10	6	8
14	Kadek Agus Laksana Suputra	11	10	12	8	11
15	Kadek Cahya Sugana Griadhi	12	7	11	12	8
16	Kadek Erna Lestari	11	8	8	11	12
17	Kadek Reza Ayuning Pranindya	9	6	7	10	6
18	Kadek Rian Saputra	10	9	8	7	10
19	Komang Aditya	11	10	0	12	12
20	Komang Panji Ardana	7	7	6	6	11
21	Komang Satya Wibawa	11	8	12	7	10
22	Komang Sekar Widianti	10	6	8	12	7
23	Komang Sintia Diva Triani	9	12	5	11	0
24	Luh Ade Sindi Sutriini	12	11	6	10	10
25	Luh Nila Irmayanti	6	7	10	10	6
26	Made Adi Mudita	12	12	11	7	12
27	Made Feby Hardyani	11	11	9	0	7
28	Made Mahaputra	9	9	9	6	12
29	Made Sonya Pradnyani	10	10	11	9	11
30	Nabila Esya Maharani	11	12	7	11	7
31	Ni Komang Ari Trisna Darmayanti	7	9	8	12	11
32	Ni Made Wipra Ranum Ratnayu	8	10	12	8	0
33	Putu Ayu Melianingsih	8	6	8	9	11
34	Putu Junia Patrisia Pratini	9	12	7	10	8
35	Putu Ngurah Harimbawa	11	11	9	11	10

No	Nama	No. Soal				
		1	2	3	4	5
36	Putu Nita Ardiani	12	5	8	9	5
37	Putu Riska Ananda Dewi	8	10	11	12	10



No	Nama	No. Soal				
		6	7	8	9	10
1	Alberth Michael Octovo Torey	6	10	12	7	10
2	Anita Elizabeth Wetebosy	11	11	10	5	9
3	Desak Made Prayani	10	12	11	11	7
4	Desak Putu Dyah Utari	6	6	10	10	7
5	Gede Angga Saputra	7	12	12	7	6
6	Gede Narayasa Utama	12	10	11	10	10
7	Gst A Nym Intan Widiasari	6	11	8	8	7
8	I Gusti Ayu Risma Yanti	11	12	12	9	12
9	I Gusti Ayu Davina Maharani	11	7	8	10	10
10	I Gusti Ngurah Agung Kristiawan	12	8	9	10	10
11	I Kadek Santika Yoga	10	6	11	11	6
12	I Made Riyan Ardi Wiryanata	10	12	7	12	11
13	I Putu Gde Pradnya Nolan Toli	5	7	8	10	12
14	Kadek Agus Laksana Suputra	11	12	12	8	8
15	Kadek Cahya Sugana Griadhi	12	8	7	12	8
16	Kadek Erna Lestari	0	11	6	8	10
17	Kadek Reza Ayuning Pranindya	8	10	11	8	10
18	Kadek Rian Saputra	11	8	8	10	12
19	Komang Aditya	11	8	10	9	10
20	Komang Panji Ardana	12	10	10	10	8
21	Komang Satya Wibawa	10	9	11	11	11
22	Komang Sekar Widianti	8	11	10	10	12
23	Komang Sintia Diva Triani	8	12	9	10	7
24	Luh Ade Sindi Sutrin	12	11	11	9	11
25	Luh Nila Irmayanti	7	10	6	7	12
26	Made Adi Mudita	10	12	8	12	10
27	Made Feby Hardyani	11	9	8	11	6
28	Made Mahaputra	10	10	10	11	8
29	Made Sonya Pradnyani	8	8	8	12	10
30	Nabila Esyah Maharani	8	8	11	9	8
31	Ni Komang Ari Trisna Darmayanti	11	6	12	7	11
32	Ni Made Wipra Ranum Ratnayu	12	9	9	12	9
33	Putu Ayu Melianingsih	11	7	11	12	11
34	Putu Junia Patrisia Pratini	7	11	10	8	12
35	Putu Ngurah Harimbawa	12	12	12	10	10
36	Putu Nita Ardiani	10	0	8	11	7
37	Putu Riska Ananda Dewi	8	10	11	10	10

No	Nama	No. Soal					Total
		11	12	13	14	15	
1	Alberth Michael Octovo Torey	8	6	6	8	6	121
2	Anita Elizabeth Wetebosy	0	10	8	12	6	132
3	Desak Made Prayani	7	10	6	0	10	121
4	Desak Putu Dyah Utari	6	8	4	12	5	123
5	Gede Angga Saputra	8	7	10	9	12	141
6	Gede Narayasa Utama	6	11	11	11	12	157
7	Gst A Nym Intan Widiasari	12	9	7	8	10	134
8	I Gusti Ayu Risma Yanti	11	11	11	6	8	153
9	I Gusti Ayu Davina Maharani	8	12	0	9	7	118
10	I Gusti Ngurah Agung Kristiawan	8	7	12	11	9	138
11	I Kadek Santika Yoga	9	8	8	9	6	125
12	I Made Riyan Ardi Wiryanata	10	8	8	12	10	148
13	I Putu Gde Pradnya Nolan Toli	11	0	11	11	7	123
14	Kadek Agus Laksana Suputra	10	12	10	10	12	157
15	Kadek Cahya Sugana Griadhi	7	11	12	8	11	146
16	Kadek Erna Lestari	6	7	11	6	10	125
17	Kadek Reza Ayuning Pranindya	12	12	7	6	8	130
18	Kadek Rian Saputra	10	6	6	8	6	129
19	Komang Aditya	8	0	11	12	0	124
20	Komang Panji Ardana	11	7	4	11	12	132
21	Komang Satya Wibawa	12	9	12	6	11	150
22	Komang Sekar Widianti	7	10	11	12	7	141
23	Komang Sintia Diva Triani	8	8	0	10	8	117
24	Luh Ade Sindi Sutrin	8	12	10	11	12	156
25	Luh Nila Irmayanti	10	8	5	7	11	122
26	Made Adi Mudita	9	11	12	11	11	160
27	Made Feby Hardyani	12	7	10	8	6	126
28	Made Mahaputra	10	6	8	8	10	136
29	Made Sonya Pradnyani	11	10	8	12	12	150
30	Nabila Esya Maharani	8	11	10	7	8	136
31	Ni Komang Ari Trisna Darmayanti	8	6	6	6	9	129
32	Ni Made Wipra Ranum Ratnayu	11	10	0	12	11	133
33	Putu Ayu Melianingsih	6	8	4	9	10	131
34	Putu Junia Patrisia Pratini	9	8	11	11	8	141
35	Putu Ngurah Harimbawa	11	12	12	12	12	167
36	Putu Nita Ardiani	6	12	9	8	9	119
37	Putu Riska Ananda Dewi	0	0	11	10	12	148

Lampiran 4.4 Data Hasil Posttest Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol

Korektor 1

No	Nama	No. Soal				
		1	2	3	4	5
1	Bagus Anom Pratama	8	8	6	4	8
2	Gede Agus Wijaya Hariadi	4	8	6	10	10
3	Gede Dimas Wiradi Putra	10	8	6	8	8
4	Gede Suteja	12	8	8	8	12
5	I Kadek Anggi Yudi Saputra	6	10	6	12	12
6	I Kadek Aryarta Pratama	10	8	12	10	8
7	I Ketut Budi Antara	12	8	10	12	4
8	I Komang Krisna Edy Susila	8	10	6	8	8
9	I Made Bhanu Aditya P	10	12	10	8	8
10	I Nyoman Satria Triwiguna	6	12	8	6	10
11	I Putu Andika Hariadi	8	10	12	0	12
12	I Putu Eka Adi Putra	12	6	10	4	4
13	Kadek Angga Dwiastra	12	12	8	10	8
14	Kadek Arya Sujati	0	10	10	12	10
15	Kadek Delvia Riska Pratiwi	12	10	8	8	10
16	Kadek Dinda Dwi Katharina	10	8	12	8	8
17	Kadek Indra Mahendra	8	8	6	10	6
18	Kadek Lisa Andriani	4	8	10	4	8
19	Kadek Risma Dwiyanti	8	6	8	6	10
20	Kadek Surya Candra Agastya	10	0	6	8	12
21	Kadek Wiratama Jati	6	0	10	10	6
22	Ketut Nanda Widiana	12	8	10	8	8
23	Komang Arik Septiadi	8	10	10	8	12
24	Komang Surya Danuharta	12	6	4	8	4
25	Luh Putu Ananda Karisma	10	10	8	12	0
26	Mathilda Hellena Da Costa M	8	8	10	6	10
27	Ni Ketut Anggreni Kusuma Sari	8	10	8	8	8
28	Ni Putu Jyoti Puji Astuti	12	8	6	4	6
29	Ni Wayan Mutia Devinta Sari	8	12	12	8	8
30	Putu Ana Krisdiani	6	12	6	12	10
31	Putu Cintya Febrianti	8	8	10	12	10

No	Nama	No. Soal				
		1	2	3	4	5
32	Putu Kelpin Hari Mahendra	8	12	8	8	6
33	Putu Martha Wiguna	8	10	8	8	4
34	Putu Purnayasa	10	6	10	8	4
35	Putu Yoga Adnyana Putra	8	8	8	6	10
36	Rosa Helena Masini Sikking	12	8	8	10	8



No	Nama	No. Soal				
		6	7	8	9	10
1	Bagus Anom Pratama	6	12	10	8	4
2	Gede Agus Wijaya Hariadi	4	8	12	8	2
3	Gede Dimas Wiradi Putra	10	12	8	8	10
4	Gede Suteja	10	12	12	8	8
5	I Kadek Anggi Yudi Saputra	6	8	8	4	0
6	I Kadek Aryarta Pratama	8	10	12	6	0
7	I Ketut Budi Antara	4	12	12	0	10
8	I Komang Krisna Edy Susila	12	10	4	0	6
9	I Made Bhanu Aditya P	8	10	10	12	8
10	I Nyoman Satria Triwiguna	6	10	12	8	0
11	I Putu Andika Hariadi	10	12	10	0	12
12	I Putu Eka Adi Putra	8	10	8	12	6
13	Kadek Angga Dwiastra	8	8	10	12	8
14	Kadek Arya Sujati	0	10	12	10	10
15	Kadek Delvia Riska Pratiwi	8	8	8	6	0
16	Kadek Dinda Dwi Katharina	6	12	10	10	12
17	Kadek Indra Mahendra	12	8	6	8	8
18	Kadek Lisa Andriani	10	8	10	10	0
19	Kadek Risma Dwiyanti	12	6	10	6	8
20	Kadek Surya Candra Agastya	8	8	12	8	4
21	Kadek Wiratama Jati	12	10	0	10	12
22	Ketut Nanda Widiana	8	12	8	8	0
23	Komang Arik Septiadi	10	8	8	8	12
24	Komang Surya Danuharta	0	4	8	8	12
25	Luh Putu Ananda Karisma	8	12	10	12	6
26	Mathilda Hellena Da Costa M	0	8	12	8	8
27	Ni Ketut Anggreni Kusuma Sari	12	10	12	8	8
28	Ni Putu Jyoti Puji Astuti	0	8	12	8	10
29	Ni Wayan Mutia Devinta Sari	8	12	6	12	10
30	Putu Ana Krisdiani	12	10	10	0	8
31	Putu Cintya Febrianti	6	6	10	8	8
32	Putu Kelpin Hari Mahendra	8	6	10	12	10
33	Putu Martha Wiguna	10	10	12	6	8
34	Putu Purnayasa	8	8	0	12	10
35	Putu Yoga Adnyana Putra	6	8	12	10	0
36	Rosa Helena Masini Sikking	12	12	8	8	6

No	Nama	No. Soal					Total
		11	12	13	14	15	
1	Bagus Anom Pratama	0	4	8	4	8	98
2	Gede Agus Wijaya Hariadi	6	4	4	2	12	100
3	Gede Dimas Wiradi Putra	0	10	8	8	8	122
4	Gede Suteja	6	8	10	4	4	130
5	I Kadek Anggi Yudi Saputra	8	8	4	4	6	102
6	I Kadek Aryarta Pratama	8	10	8	6	10	126
7	I Ketut Budi Antara	6	4	6	2	6	108
8	I Komang Krisna Edy Susila	8	8	10	8	8	114
9	I Made Bhanu Aditya P	8	10	6	6	6	132
10	I Nyoman Satria Triwiguna	12	8	6	6	2	112
11	I Putu Andika Hariadi	0	10	10	10	10	126
12	I Putu Eka Adi Putra	10	6	6	8	8	118
13	Kadek Angga Dwiastra	0	10	6	6	8	126
14	Kadek Arya Sujati	8	8	0	8	0	108
15	Kadek Delvia Riska Pratiwi	8	6	10	4	6	112
16	Kadek Dinda Dwi Katharina	8	8	8	4	6	130
17	Kadek Indra Mahendra	0	6	12	6	0	104
18	Kadek Lisa Andriani	8	10	12	10	6	118
19	Kadek Risma Dwiyanti	8	10	8	0	2	108
20	Kadek Surya Candra Agastya	8	12	6	2	8	112
21	Kadek Wiratama Jati	0	6	8	6	6	102
22	Ketut Nanda Widiana	8	8	10	0	10	118
23	Komang Arik Septiadi	6	10	6	6	8	130
24	Komang Surya Danuharta	8	4	6	8	10	102
25	Luh Putu Ananda Karisma	6	8	6	0	4	112
26	Mathilda Hellena Da Costa M	6	2	6	0	8	100
27	Ni Ketut Anggreni Kusuma Sari	8	4	4	0	10	118
28	Ni Putu Jyoti Puji Astuti	8	12	6	8	6	114
29	Ni Wayan Mutia Devinta Sari	8	8	10	0	8	130
30	Putu Ana Krisdiani	6	8	8	6	8	122
31	Putu Cintya Febrianti	6	6	4	2	4	108
32	Putu Kelpin Hari Mahendra	8	8	0	6	8	118
33	Putu Martha Wiguna	12	6	12	10	10	134
34	Putu Purnayasa	8	10	4	8	8	114
35	Putu Yoga Adnyana Putra	0	10	8	8	12	114
36	Rosa Helena Masini Sikking	6	10	8	10	6	132

Korektor 2

No	Nama	No. Soal				
		1	2	3	4	5
1	Bagus Anom Pratama	6	9	7	5	5
2	Gede Agus Wijaya Hariadi	3	6	8	11	11
3	Gede Dimas Wiradi Putra	8	6	5	10	9
4	Gede Suteja	11	4	6	9	10
5	I Kadek Anggi Yudi Saputra	7	8	3	11	12
6	I Kadek Aryarta Pratama	11	7	10	8	7
7	I Ketut Budi Antara	11	5	11	12	5
8	I Komang Krisna Edy Susila	6	11	5	7	4
9	I Made Bhanu Aditya P	10	12	8	6	6
10	I Nyoman Satria Triwiguna	5	10	6	3	8
11	I Putu Andika Hariadi	9	8	12	0	12
12	I Putu Eka Adi Putra	11	3	8	3	3
13	Kadek Angga Dwiastra	10	11	6	11	7
14	Kadek Arya Sujati	0	10	10	12	8
15	Kadek Delvia Riska Pratiwi	12	8	6	7	11
16	Kadek Dinda Dwi Katharina	8	8	10	9	9
17	Kadek Indra Mahendra	6	7	4	10	5
18	Kadek Lisa Andriani	4	5	11	3	7
19	Kadek Risma Dwiyanti	6	4	7	5	11
20	Kadek Surya Candra Agastya	11	0	5	7	12
21	Kadek Wiratama Jati	9	0	8	11	5
22	Ketut Nanda Widiana	12	7	10	3	7
23	Komang Arik Septiadi	6	11	8	5	10
24	Komang Surya Danuharta	10	5	5	9	3
25	Luh Putu Ananda Karisma	8	10	4	12	0
26	Mathilda Hellena Da Costa Moniz	6	9	9	9	11
27	Ni Ketut Anggreni Kusuma Sari	7	11	6	7	9
28	Ni Putu Jyoti Puji Astuti	12	6	8	5	7
29	Ni Wayan Mutia Devinta Sari	9	8	12	10	9
30	Putu Ana Krisdiani	7	11	6	12	11
31	Putu Cintya Febrianti	9	7	6	8	10
32	Putu Kelpin Hari Mahendra	6	12	9	8	3
33	Putu Martha Wiguna	5	8	3	9	7
34	Putu Purnayasa	7	4	11	6	6

No	Nama	No. Soal				
		1	2	3	4	5
35	Putu Yoga Adnyana Putra	7	7	6	7	8
36	Rosa Helena Masini Sikking	12	6	8	11	6



No	Nama	No. Soal				
		6	7	8	9	10
1	Bagus Anom Pratama	7	9	8	9	2
2	Gede Agus Wijaya Hariadi	3	7	12	7	3
3	Gede Dimas Wiradi Putra	10	11	6	6	6
4	Gede Suteja	11	12	12	5	9
5	I Kadek Anggi Yudi Saputra	5	9	7	3	0
6	I Kadek Aryarta Pratama	10	8	12	8	0
7	I Ketut Budi Antara	7	12	11	0	11
8	I Komang Krisna Edy Susila	12	8	5	0	5
9	I Made Bhanu Aditya P	6	8	8	12	6
10	I Nyoman Satria Triwiguna	7	9	12	10	0
11	I Putu Andika Hariadi	11	9	11	0	11
12	I Putu Eka Adi Putra	9	11	7	11	5
13	Kadek Angga Dwiastra	6	7	11	12	7
14	Kadek Arya Sujati	0	10	12	9	11
15	Kadek Delvia Riska Pratiwi	6	6	7	7	0
16	Kadek Dinda Dwi Katharina	5	12	8	11	10
17	Kadek Indra Mahendra	12	6	5	9	8
18	Kadek Lisa Andriani	8	7	11	8	0
19	Kadek Risma Dwiyanti	11	5	11	5	5
20	Kadek Surya Candra Agastya	4	7	12	7	5
21	Kadek Wiratama Jati	12	11	0	11	12
22	Ketut Nanda Widiana	9	12	10	10	0
23	Komang Arik Septiadi	11	7	7	6	10
24	Komang Surya Danuharta	0	5	9	7	12
25	Luh Putu Ananda Karisma	6	12	9	12	6
26	Mathilda Hellena Da Costa M	0	9	12	7	9
27	Ni Ketut Anggreni Kusuma Sari	11	11	9	6	7
28	Ni Putu Jyoti Puji Astuti	0	9	12	8	10
29	Ni Wayan Mutia Devinta Sari	10	12	5	11	11
30	Putu Ana Krisdiani	12	8	9	0	9
31	Putu Cintya Febrianti	7	5	6	9	9
32	Putu Kelpin Hari Mahendra	6	7	7	12	5
33	Putu Martha Wiguna	8	11	12	9	8
34	Putu Purnayasa	9	7	0	9	9
35	Putu Yoga Adnyana Putra	4	9	11	8	0
36	Rosa Helena Masini Sikking	11	12	9	6	5

No	Nama	No. Soal					Total
		11	12	13	14	15	
1	Bagus Anom Pratama	0	4	7	4	9	91
2	Gede Agus Wijaya Hariadi	4	5	3	3	11	97
3	Gede Dimas Wiradi Putra	0	10	6	7	7	107
4	Gede Suteja	5	6	11	4	4	119
5	I Kadek Anggi Yudi Saputra	7	9	5	2	3	91
6	I Kadek Aryarta Pratama	6	11	6	7	11	122
7	I Ketut Budi Antara	5	5	6	2	9	112
8	I Komang Krisna Edy Susila	9	7	11	6	8	104
9	I Made Bhanu Aditya P	9	10	7	6	7	121
10	I Nyoman Satria Triwiguna	12	7	6	5	3	103
11	I Putu Andika Hariadi	0	11	9	11	10	124
12	I Putu Eka Adi Putra	11	5	5	9	10	111
13	Kadek Angga Dwiastri	0	7	6	8	6	115
14	Kadek Arya Sujati	10	6	0	9	0	107
15	Kadek Delvia Riska Pratiwi	6	4	11	7	7	105
16	Kadek Dinda Dwi Katharina	3	7	7	5	8	120
17	Kadek Indra Mahendra	0	7	12	7	0	98
18	Kadek Lisa Andriani	7	6	11	9	5	102
19	Kadek Risma Dwiyanti	9	8	4	2	3	96
20	Kadek Surya Candra Agastya	8	12	5	4	9	108
21	Kadek Wiratama Jati	0	7	9	7	6	108
22	Ketut Nanda Widiana	9	6	8	0	7	110
23	Komang Arik Septiadi	7	11	4	7	6	116
24	Komang Surya Danuharta	6	6	5	6	11	99
25	Luh Putu Ananda Karisma	4	7	6	2	7	105
26	Mathilda Hellena Da Costa M	5	3	7	0	8	104
27	Ni Ketut Anggreni Kusuma Sari	9	5	3	0	9	110
28	Ni Putu Jyoti Puji Astuti	9	12	6	6	5	115
29	Ni Wayan Mutia Devinta Sari	7	7	11	0	7	129
30	Putu Ana Krisdiani	6	5	7	2	7	112
31	Putu Cintya Febrianti	8	5	5	3	9	106
32	Putu Kelpin Hari Mahendra	9	5	0	4	8	101
33	Putu Martha Wiguna	11	7	12	11	11	132
34	Putu Purnayasa	9	8	4	6	7	102
35	Putu Yoga Adnyana Putra	0	11	6	6	12	102
36	Rosa Helena Masini Sikking	5	10	9	10	5	125

Lampiran 4.5 Hasil Analisis Korelasi 2 Korektor

Soal 1

		S1_K1	S1_K2
S1_K1	Pearson Correlation	1	,820**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	37	37
S1_K2	Pearson Correlation	,820**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	37	37

Soal 2

		S2_K1	S2_K2
S2_K1	Pearson Correlation	1	,902**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	37	37
S2_K2	Pearson Correlation	,902**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	37	37

Soal 3

		S3_K1	S3_K2
S3_K1	Pearson Correlation	1	,899**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	37	37
S3_K2	Pearson Correlation	,899**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	37	37

Soal 4

		S4_K1	S4_K2
S4_K1	Pearson Correlation	1	,921 **
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	37	37
S4_K2	Pearson Correlation	,921 **	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	37	37

Soal 5

		S5_K1	S5_K2
S5_K1	Pearson Correlation	1	,939 **
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	37	37
S5_K2	Pearson Correlation	,939 **	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	37	37

Soal 6

		S6_K1	S6_K2
S6_K1	Pearson Correlation	1	,899 **
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	37	37
S6_K2	Pearson Correlation	,899 **	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	37	37

Soal 7

		S7_K1	S7_K2
S7_K1	Pearson Correlation	1	,850**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	37	37
S7_K2	Pearson Correlation	,850**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	37	37

Soal 8

		S8_K1	S8_K2
S8_K1	Pearson Correlation	1	,621**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	37	37
S8_K2	Pearson Correlation	,621**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	37	37

Soal 9

		S9_K1	S9_K2
S9_K1	Pearson Correlation	1	,622**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	37	37
S9_K2	Pearson Correlation	,622**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	37	37

Soal 10

		S10_K1	S10_K2
S10_K1	Pearson Correlation	1	,708 **
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	37	37
S10_K2	Pearson Correlation	,708 **	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	37	37

Soal 11

		S11_K1	S11_K2
S11_K1	Pearson Correlation	1	,901 **
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	37	37
S11_K2	Pearson Correlation	,901 **	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	37	37

Soal 12

		S12_K1	S12_K2
S12_K1	Pearson Correlation	1	,920 **
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	37	37
S12_K2	Pearson Correlation	,920 **	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	37	37

Soal 13

		S13_K1	S13_K2
S13_K1	Pearson Correlation	1	,940**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	37	37
S13_K2	Pearson Correlation	,940**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	37	37

Soal 14

		S14_K1	S14_K2
S14_K1	Pearson Correlation	1	,877**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	37	37
S14_K2	Pearson Correlation	,877**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	37	37

Soal 15

		S15_K1	S15_K2
S15_K1	Pearson Correlation	1	,863**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	37	37
S15_K2	Pearson Correlation	,863**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	37	37

Lampiran 5.1 Output SPSS Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality

MODEL		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRETEST	EKSPERIMEN	0,129	37	0,127	0,961	37	0,216
	KONTROL	0,129	36	0,140	0,948	36	0,089
POSTEST	EKSPERIMEN	0,106	37	0,200*	0,950	37	0,097
	KONTROL	0,123	36	,0187	0,949	36	0,098

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptives

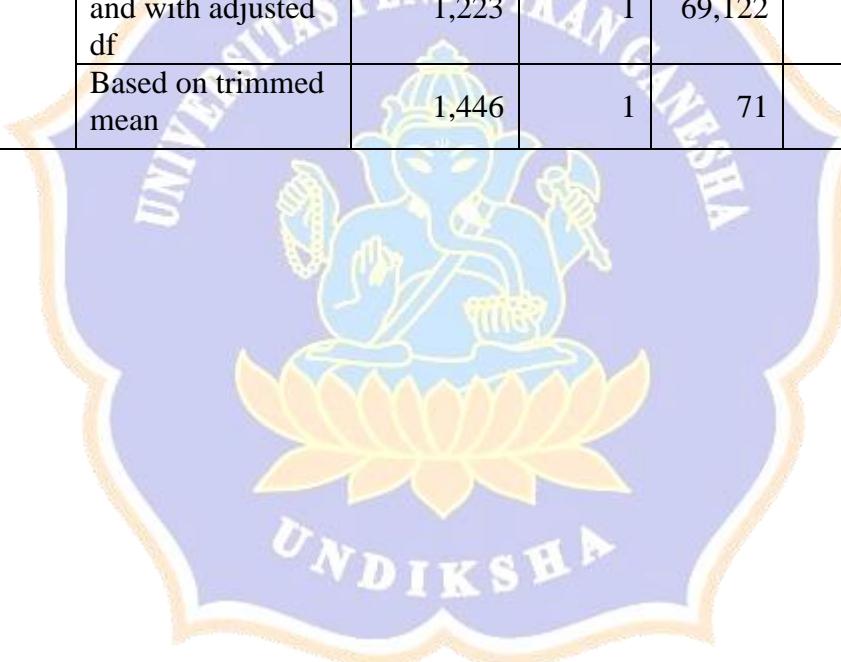
KELAS		Statistic	Std. Error
PRETEST	EKSPERIMEN	Mean	58,53
		95% Confidence Interval for Mean	55,74
			61,32
		5% Trimmed Mean	58,36
		Median	56,67
		Variance	70,031
		Std. Deviation	8,368
		Minimum	46
		Maximum	76
		Range	30
		Interquartile Range	13
		Skewness	,210 ,388
		Kurtosis	-,861 ,759
		Mean	57,15
KONTROL	KONTROL	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound
			55,04
			Upper Bound
			59,27
		5% Trimmed Mean	57,20
		Median	55,56
		Variance	39,182
		Std. Deviation	6,260
		Minimum	46

	KONTROL	Maximum	68	
		Range	22	
		Interquartile Range	11	
		Skewness	,202	,393
		Kurtosis	-,960	,768
POSTEST	EKSPERIMEN	Mean	81,43	1,133
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	79,32
			Upper Bound	83,73
		5% Trimmed Mean	81,40	
		Median	83,00	
		Variance	47,530	
		Std. Deviation	6,894	
		Minimum	70	
		Maximum	93	
		Range	23	
		Interquartile Range	11	
		Skewness	-,105	,388
		Kurtosis	-1,055	,759
	KONTROL	Mean	64,39	,961
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	62,44
			Upper Bound	66,34
		5% Trimmed Mean	64,41	
		Median	63,00	
		Variance	33,273	
		Std. Deviation	5,768	
		Minimum	54	
		Maximum	74	
		Range	20	
		Interquartile Range	10	
		Skewness	,062	,393
		Kurtosis	-1,128	,768

Lampiran 5.2 Output SPSS Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
PRETEST	Based on Mean	3,852	1	71	0,054
	Based on Median	2,700	1	71	0,105
	Based on Median and with adjusted df	2,700	1	66,487	0,105
	Based on trimmed mean	3,686	1	71	0,059
POSTTEST	Based on Mean	1,445	1	71	0,233
	Based on Median	1,223	1	71	0,273
	Based on Median and with adjusted df	1,223	1	69,122	0,273
	Based on trimmed mean	1,446	1	71	0,233



Lampiran 5.3 Output SPSS Hasil Uji Linieritas

ANOVA Table

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
POSTEST * PRETEST	Between Groups	(Combined)	4552,095	25	182,084	2,362	,005
		Linearity	3112,286	1	3112,286	40,365	,000
		Deviation from Linearity	1439,809	24	59,992	,778	,743
	Within Groups		3623,850	47	77,103		
		Total	8175,945	72			



Lampiran 5.4 Output SPSS Hasil Uji Analisis Kovarian (ANAKOVA) Satu Jalur

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
KELAS	1	EKSPERIMEN	37
	2	KONTROL	36

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7719,415 ^a	2	3859,708	591,811	0,000
Intercept	854,250	1	854,250	130,983	0,000
PRETEST	2419,107	1	2419,107	370,923	0,000
KELAS	4607,129	1	4607,129	706,414	0,000
Error	456,530	70	6,522		
Total	397485,000	73			
Corrected Total	8175,945	72			

a. R Squared = ,843 (Adjusted R Squared = ,842)

Lampiran 5.5 Hasil Analisis LSD (*Least Significant Difference*)

Estimates

MODEL	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
EKSPERIMEN	80,898 ^a	0,421	80,059	81,737
KONTROL	64,938 ^a	0,427	64,087	65,789

Pairwise Comparisons

(I) KELAS	(J) KELAS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
EKSPERIMEN	KONTROL	15,960 [*]	,600	,000	14,763	17,158
KONTROL	EKSPERIMEN	-15,960 [*]	,600	,000	-17,158	-14,763

Univariate Tests

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	4607,129	1	4607,129	706,414	0,000
Error	456,530	70	6,522		

Perbedaan signifikansi nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa antara kelas eksperimen dengan perlakuan model pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) dan kelas kontrol dengan perlakuan model pembelajaran *Direct Instruction* (DI) adalah 15,960..

Berdasarkan hal tersebut, maka untuk mencari LSD menggunakan persamaan berikut:

$$LSD = \frac{t\alpha}{2} N - A \sqrt{MS_E \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

Keterangan :

α : taraf signifikansi (0,05)

N : jumlah sampel total (73)

A : jumlah sampel kelas perlakuan (2)

n_1 : jumlah sampel kelas perlakuan pertama (37)

n_2 : jumlah sampel kelas perlakuan kedua (36)

Maka diperoleh nilai $t_{tabel} = t_{(0,025:71)} = 1,994$. Berdasarkan uji ANAKOVA satu jalur diperoleh nilai MS_E untuk kemampuan pemecahan masalah siswa sebesar 6,522, maka besar penolakan LSD sebagai berikut:

$$LSD = \frac{t\alpha}{2} N - A \sqrt{MS_E \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

$$LSD = (1,994) \sqrt{6,522 \left(\frac{1}{37} + \frac{1}{36} \right)}$$

$$LSD = (1,994) \sqrt{6,522 \left(\frac{36}{1332} + \frac{37}{1332} \right)}$$

$$LSD = (1,994) \sqrt{6,522 \left(\frac{73}{1332} \right)}$$

$$LSD = (1,994) \sqrt{6,522 (0,055)}$$

$$LSD = (1,994) \sqrt{0,35871}$$

$$LSD = (1,994)(0,6)$$

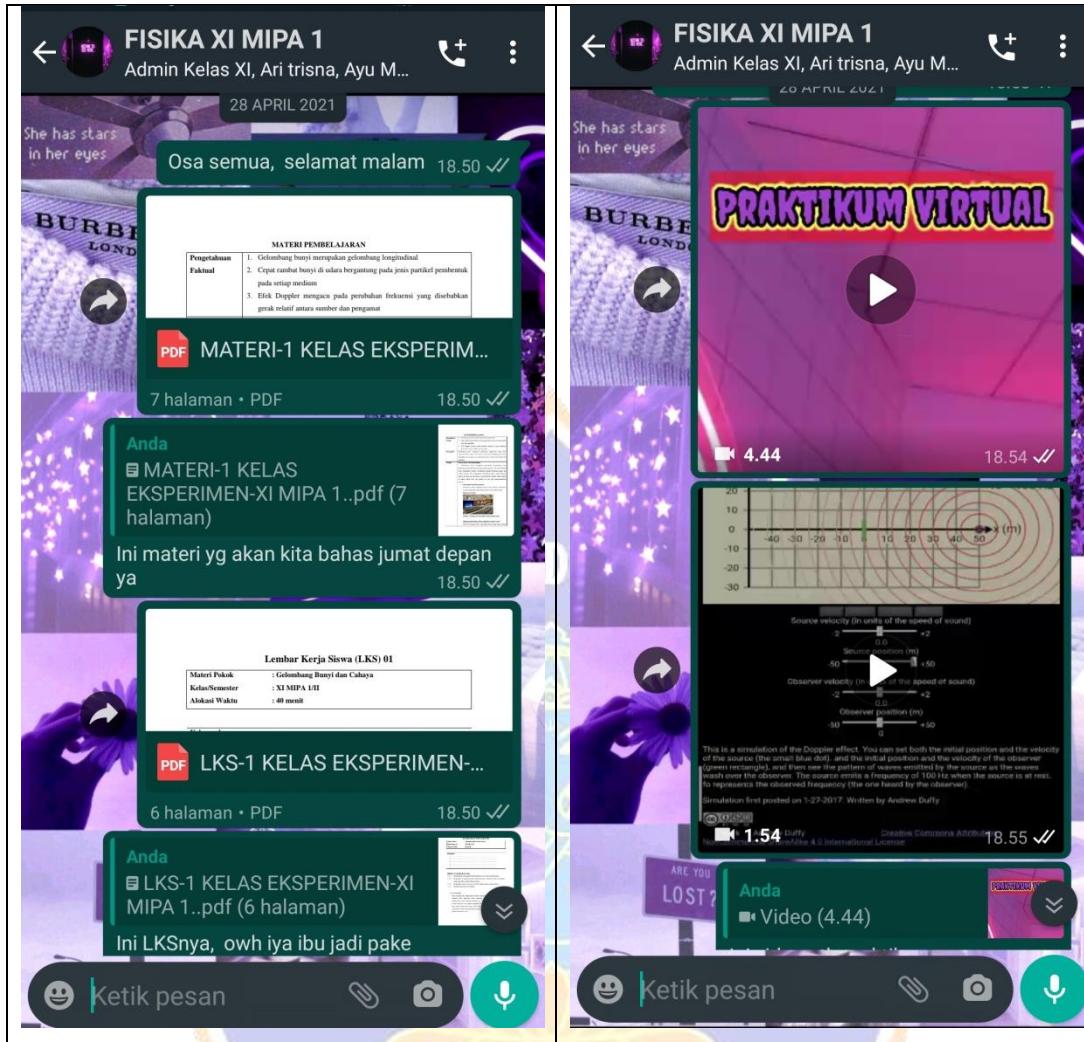
$LSD = 1,1964$

$LSD = 1,2$

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh, maka dapat diinterpretasikan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa antara kelas perlakuan model pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) dengan kelas perlakuan model pembelajaran *Direct Instruction* (DI).



Lampiran 6.2 Dokumentasi Kegiatan Penelitian



UNDIKSHA

<p>Pertanyaan</p> <p>Tenggat: 30 Apr 12.10</p> <p>Absensi (2)</p> <p>100 poin</p> <hr/> <p>Klik Hadir</p>	<p>X 35 KEMBALIKAN </p> <p>Pertanyaan</p> <p>Jawaban Siswa</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td> Ringkasan</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Diserahkan</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 01. Alberth Michael... Diserahkan</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 03_Desak Made Pr... Diserahkan</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 04 Desak Putu Dya... Diserahkan</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 05. Gede Angga S... Diserahkan</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 06 Gede Narayasa ... Diserahkan</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 07 Gusti Ayu Nyo... Diserahkan</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ringkasan		<input checked="" type="checkbox"/> Diserahkan		<input checked="" type="checkbox"/> 01. Alberth Michael... Diserahkan		<input checked="" type="checkbox"/> 03_Desak Made Pr... Diserahkan		<input checked="" type="checkbox"/> 04 Desak Putu Dya... Diserahkan		<input checked="" type="checkbox"/> 05. Gede Angga S... Diserahkan		<input checked="" type="checkbox"/> 06 Gede Narayasa ... Diserahkan		<input checked="" type="checkbox"/> 07 Gusti Ayu Nyo... Diserahkan	
Ringkasan																	
<input checked="" type="checkbox"/> Diserahkan																	
<input checked="" type="checkbox"/> 01. Alberth Michael... Diserahkan																	
<input checked="" type="checkbox"/> 03_Desak Made Pr... Diserahkan																	
<input checked="" type="checkbox"/> 04 Desak Putu Dya... Diserahkan																	
<input checked="" type="checkbox"/> 05. Gede Angga S... Diserahkan																	
<input checked="" type="checkbox"/> 06 Gede Narayasa ... Diserahkan																	
<input checked="" type="checkbox"/> 07 Gusti Ayu Nyo... Diserahkan																	
<p>Gelombang bunyi (karakteristik gelombang bunyi, cepat rambat gelombang bunyi, dan effek doppler)</p> <hr/> <p>Om Swastiastu, selamat siang, semoga kita selalu diberi kesehatan 🙏</p> <p> MATERI-1 KELAS EKSPERIMEN-XI MIPA 1..pdf</p> <hr/> <p>Komentar kelas</p> <ul style="list-style-type: none"> 34. Putu Ayu Melianingsih 30 Apr Om swastiastu bu 32. Ni Komang Ari Trisna Darmayanti 30 Apr Om swastiastu bu 8 I Gusti Ayu Davina maharani 30 Apr Om swastyastu bu 21. Komang Satya Wibawa 30 Apr Om swastiastu, selamat siang bu 	<p>Petunjuk</p> <p>Tugas Siswa</p> <p>Tenggat: 30 Apr 12.50</p> <p>LKS 1 (Kumpul Disini)</p> <p>100 poin</p> <hr/> <p>Kumpulkan dengan satu orang perwakilan kelompok</p>																

Pretest

Tenggat: 27 Apr 10.29

Pretest

100 poin

Kumpul dengan format pdf, buat secara individu

Lampiran



[NEW_SOAL PRETEST SMAN 2
SGR_FIXX.pdf](#)

Linda Aryn 27 Apr
Hari ini ibu akan memberikan pretest, tes ini mengenai materi Gelombang bunyi dan cahaya.
Kalian kerjakan test ini dengan waktu 90 menit, kumpul dengan format pdf ya.

Linda Aryn 27 Apr
Jawab secara individu ya...

06 Gede Narayasa Utama 27 Apr
iyaaa buk

33. NI MADE WIPRA RANUM RATNAYU 27 ...
Nggih buk

30. Nabilah Esya Maharani 27 Apr
lyaa bu

34. Putu Ayu Melianingsih 27 Apr
lyaa bu

25 nila irmayanti 27 Apr
nggih bu

21 Komana Satva Wibawa 27 Apr

Posttest

Posstest

Om Swastiastu, selamat siang, semoga kita selalu diberi kesehatan 🙏

PDF
NEW_SOAL POSTTEST SMAN 2 SGR_FIXX.pdf

Komentar kelas

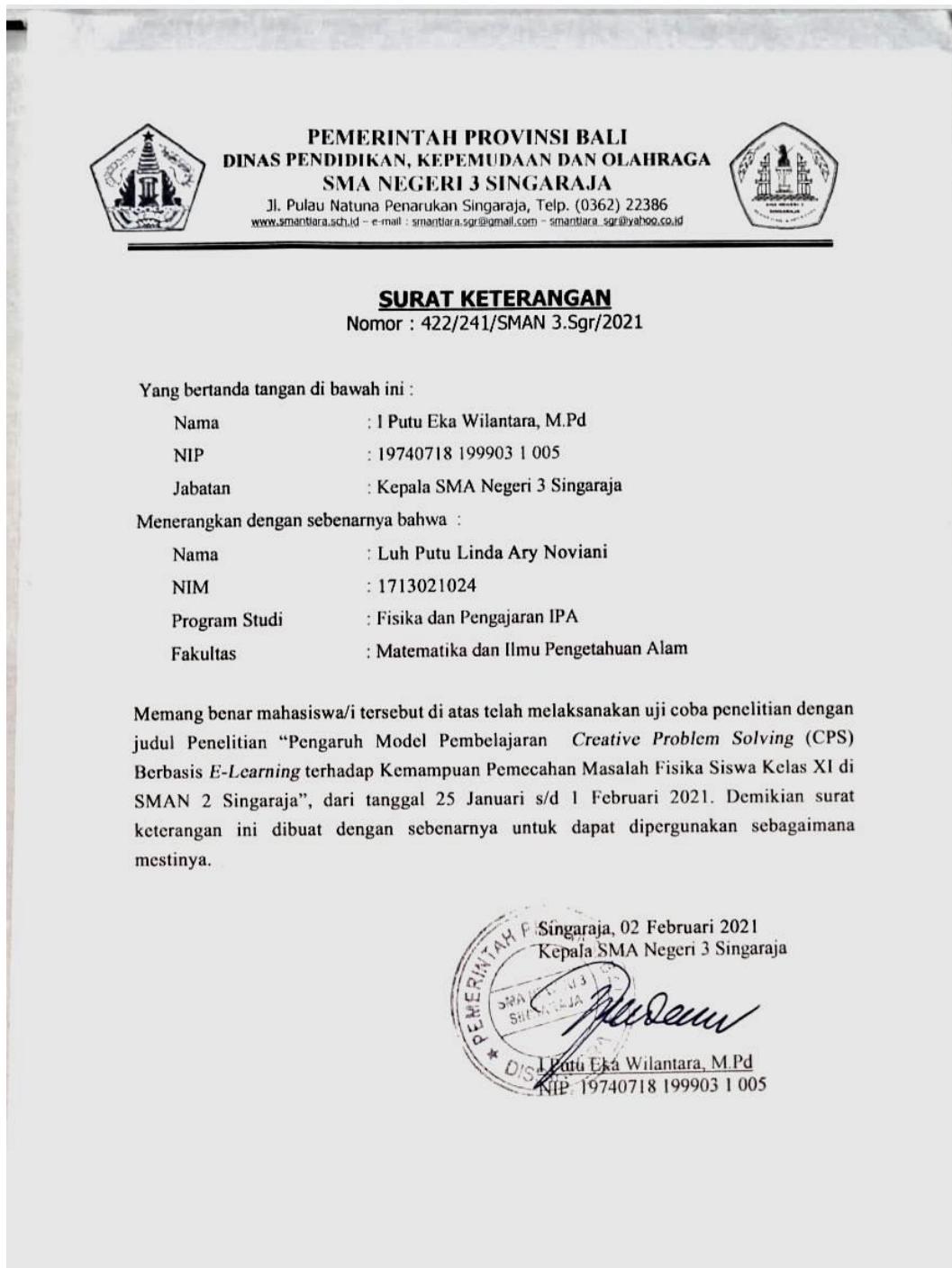
- 21. Komang Satya Wibawa 21 Mei
Om swastiastu, siang bu
- 20 Komang Panji Ardana 21 Mei
Siang bu
- 17. Kadek Reza Ayuning Pranindya 21 Mei
Om swastiastu, siang bu
- 32. Ni Komang Ari Trisna Darmayanti 21 Mei
Om swastiastu, siang buk
- 28. Made Mahaputra 21 Mei
Siang bu
- 06 Gede Narayasa Utama 21 Mei
siang buk

- Linda Aryn 21 Mei
Hari ini ibu akan memberikan posstest, tes ini mengenai materi Gelombang bunyi dan cahaya.
Kalian kerjakan test ini dengan waktu 90 menit, kumpul dengan format pdf ya.
- 05. Gede Angga Saputra 21 Mei
Baik bu
- 21. Komang Satya Wibawa 21 Mei
Baik bu
- 36 Putu Ngurah Harimbawa 21 Mei
Iya bu
- Linda Aryn 21 Mei
Kerjakan secara individu ya, ingett lebih teliti menjawabnya. Kumpulkan dg format pdf ya.
Selamat mengerjakan
- 38 Putu Riska Ananda Dewi 21 Mei
Baik bu
- 15. Kadek cahya sugana griadhi 21 Mei
Baik bu
- 32. Ni Komang Ari Trisna Darmayanti 21 Mei
Baik bu
- 18. Kadek Dian Saputra 21 Mai

Lampiran 7.1 Surat Keterangan Penelitian



Lampiran 7.2 Surat Keterangan Uji Coba Instrumen Penelitian



RIWAYAT HIDUP



Luh Putu Linda Ary Noviani di Singaraja, 04 November 1999. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan suami istri I Gede Ardika dan Kadek Sri. Saat ini penulis tinggal di Banjar Bergong, Desa Poh Bergong, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan, provinsi Bali. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 2 Poh Bergong selama 6 tahun (2005-2011), pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 7 Singaraja selama 3 tahun (2011-2014), dan pendidikan menengah atas di SMAS Karya Wisata Singaraj selama 3 tahun (2014-2017). Penulis melanjutkan pendidikan Strata 1 di Universitas Pendidikan Ganeshha dengan Program Studi Pendidikan Fisika. Pada semester akhir tahun 2021 ini, penulis telah menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Creative Problem Solving* (CPS) Berbasis *E-Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Kelas XI Di SMAN 2 Singaraja”. Selanjutnya, dari tahun 2017 sampai dengan penulisan skripsi ini, penulis masih terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Ganeshha.

