

Lampiran 1

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : SMA Negeri 1 Bilah Hulu
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/ Semester : XI/ II (Genap)
 Materi Pokok : Gelombang Bunyi
 Alokasi Waktu : 6 X 45 Menit (3 Pertemuan)

A. Kompetensi Inti

K13 : Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

K14 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.10 Menganalisis konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	Pertemuan 1
	3.10.1 Mendeskripsikan karakteristik bunyi 3.10.2 Menyebutkan jenis bunyi berdasarkan frekuensinya 3.10.3 Menyebutkan faktor yang memengaruhi kecepatan bunyi 3.10.4 Menentukan kecepatan bunyi pada suatu medium 3.10.5 Mendefenisikan nada, desah, kekuatan, dan warna bunyi
	Pertemuan 2
	3.10.1 Memformulasikan frekuensi resonansi pada dawai 3.10.2 Memformulasikan frekuensi resonansi pada pipa organa terbuka dan tertutup 3.10.3 Mendefenisikan intensitas dan taraf intensitas bunyi 3.10.4 Memformulasikan intensitas dan taraf intensitas bunyi
	Pertemuan 3
	3.10.1 Mendefenisikan interferensi dan pelayangan bunyi 3.10.2 Memformulasikan interferensi dan pelayangan bunyi 3.10.3 Menggunakan konsep efek Doppler untuk memecahkan masalah terkait gelombang bunyi.

<p>4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/ atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi</p>	<p style="text-align: center;">Pertemuan 1, 2, dan 3</p> <p>4.10.1 Merancang alat dan bahan dalam kegiatan percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi dan/ atau cahaya dengan baik dan benar</p> <p>4.10.2 Melakukan percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi dan/ atau cahaya sesuai dengan langkah/ prosedur ilmiah yang benar</p> <p>4.10.3 Melakukan analisis data hasil percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi dan/ atau cahaya dengan baik dan benar</p> <p>4.10.4 Membuat laporan hasil percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi dan/ atau cahaya sesuai dengan kaidah-kaidah penulisan ilmiah</p> <p>4.10.5 Mempresentasikan hasil percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi dan/ atau cahaya dengan menggunakan media yang sesuai</p>
---	--

C. Tujuan Pembelajaran

Pertemuan 1

1. Setelah melakukan kegiatan praktikum disertai diskusi, siswa dapat mendeskripsikan karakteristik bunyi dengan benar
2. Setelah melakukan kegiatan diskusi, siswa dapat menyebutkan jenis bunyi berdasarkan frekuensinya dengan benar
3. Setelah melakukan kegiatan diskusi, siswa dapat menyebutkan faktor yang memengaruhi kecepatan bunyi dengan benar
4. Setelah melakukan kegiatan diskusi, siswa dapat menentukan kecepatan bunyi pada suatu medium dengan benar
5. Setelah melakukan kegiatan diskusi, siswa dapat mendefinisikan nada, desah, kekuatan, dan warna bunyi dengan benar

6. Setelah melakukan tugas proyek, siswa dapat merancang alat dan bahan dalam kegiatan percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi dengan baik dan benar
7. Setelah melakukan tugas proyek, siswa dapat melakukan percobaan/praktikum tentang gelombang bunyi sesuai dengan langkah-langkah/ prosedur ilmiah yang benar
8. Setelah melakukan tugas proyek, siswa dapat melakukan analisis data hasil percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi dengan baik dan benar
9. Setelah melakukan tugas proyek, siswa mampu membuat laporan hasil percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi sesuai dengan kaidah-kaidah penulisan ilmiah
10. Setelah melakukan tugas proyek, siswa dapat mempresentasikan hasil percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi dengan media yang sesuai.

Pertemuan 2

1. Setelah melakukan kegiatan diskusi, siswa dapat memformulasikan frekuensi resonansi pada dawai dengan benar
2. Setelah melakukan kegiatan diskusi, siswa dapat menentukan kecepatan bunyi diudara menggunakan konsep resonansi kolom udara dengan benar
3. Setelah melakukan diskusi disertai kajian literature, siswa dapat memformulasikan frekuensi resonansi pada pipa organa terbuka dan tertutup dengan benar
4. Setelah melakukan diskusi disertai kajian literature, siswa dapat mendefenisikan dan memformulasikan intensitas dan taraf intensitas bunyi dengan benar
5. Setelah melakukan tugas proyek, siswa dapat merancang alat dan bahan dalam kegiatan percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi dengan baik dan benar

6. Setelah melakukan tugas proyek, siswa dapat melakukan percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi sesuai dengan langkah-langkah/ prosedur ilmiah yang benar
7. Setelah melakukan tugas proyek, siswa dapat melakukan analisis data hasil percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi dengan baik dan benar
8. Setelah melakukan tugas proyek, siswa mampu membuat laporan hasil percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi sesuai dengan kaidah-kaidah penulisan ilmiah
9. Setelah melakukan tugas proyek, siswa dapat mempresentasikan hasil percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi dengan media yang sesuai.

Pertemuan 3

1. Setelah melakukan diskusi disertai kajian literature, siswa dapat mendefenisikan dan memformulasikan interferensi dan pelayangan bunyi dengan benar
2. Setelah melakukan praktikum, siswa mampu menggunakan Efek Doppler untuk memecahkan masalah terkait gelombang bunyi dengan benar
3. Setelah melakukan tugas proyek, siswa dapat merancang alat dan bahan dalam kegiatan percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi dengan baik dan benar
4. Setelah melakukan tugas proyek, siswa dapat melakukan percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi sesuai dengan langkah-langkah/ prosedur ilmiah yang benar
5. Setelah melakukan tugas proyek, siswa dapat melakukan analisis data hasil percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi dengan baik dan benar

6. Setelah melakukan tugas proyek, siswa mampu membuat laporan hasil percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi sesuai dengan kaidah-kaidah penulisan ilmiah
7. Setelah melakukan tugas proyek, siswa dapat mempresentasikan hasil percobaan/ praktikum tentang gelombang bunyi dengan media yang sesuai.

D. Materi

Pertemuan 1

- Klasifikasi Gelombang Bunyi dan Karakteristiknya

Pertemuan 2

- Resonansi Bunyi
- Intensitas Bunyi dan Skala Desibel

Pertemuan 3

- Interferensi dan Pelayangan Bunyi
- Efek Doppler

E. Pendekatan, Model dan Metode

Parameter	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Pendekatan	Saintifik	<i>Teacher Centered</i>
Model	<i>Discovery learning</i>	Konvensional
Metode	Tanya jawab (guru memaksimalkan fungsi bertanya) Diskusi	Ceramah Tanya jawab

		Penugasan
--	--	-----------

F. Media/ Alat dan Bahan/ Sumber Belajar

Media : LKPD

Alat dan Bahan

Pertemuan 1 : Jam Bekler, Toples Besar

Pertemuan 2 : Gelas piala berbahan kaca, air

Pertemuan 3 : Headset, Handphone

Sumber Belajar

1. Sunardi, Paramitha Retno, Dkk. 2017. Fisika untuk SMA/MA Kelas XI. Bandung: Yrama Widya.
2. Kanginan, Marthen. 2014. Fisika untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Jakarta: Erlangga.

G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen

Sintaks <i>Discovery learning</i>	Kegiatan		Metode	Pendekatan Saintifik	Alokasi Waktu (menit)
	Guru	Siswa			
Pertemuan 1 (2 x 45 Menit)					
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa, serta memeriksa kehadiran siswa	<ul style="list-style-type: none">Menjawab salam guru, salah satu siswa memimpin doa, melaporkan jumlah siswa yang tidak hadir	Ceramah Tanya Jawab		10 Menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Memotivasi siswa agar terlibat pada aktivitas belajar • Mengajukan pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari (Adakah yang masih ingat apa itu getaran ?) • Menjelaskan materi dan tujuan pembelajaran • Siapa yang pernah mendengar bunyi? • Kapan kamu bisa mendengar bunyi ? • Mengapa bunyi senar gitar yang dipetik terdengar oleh telinga kita? Apakah senar gitar selama dipetik bergetar? Getaran berasal dari usikan atau energy yang 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan motivasi yang diberikan guru • Memperhatikan dan memikirkan jawaban dari pertanyaan guru dengan menggunakan pengetahuan awal yang dimilikinya • Mendengarkan materi dan tujuan pembelajaran • Siswa memperhatikan dan memikirkan jawaban dari pertanyaan guru dengan menggunakan pengetahuan awal yang dimilikinya dan dirasakannya pada kehidupan sehari-hari 			
--	---	--	--	--	--

	menimbulkan gelombang. Jadi apa itu gelombang bunyi ?				
Kegiatan Inti Fase 1: <i>Stimulation</i> (simulasi pemberian rangsangan)	<ul style="list-style-type: none"> Guru menampilkan video pembelajaran (Klasifikasi gelombang bunyi dan Karakteristik) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati simulasi yang ditampilkan Siswa mengumpulkan informasi seputar simulasi yang ditampilkan 	Tanya Jawab	Mengamati	5 Menit
Fase 2: <i>Problem statement</i> (pertanyaan/identifikasi masalah)	<ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan fenomena untuk memunculkan masalah yang terkait dengan klasifikasi gelombang bunyi dan karakteristik Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk membuat hipotesis/ mengidentifikasi masalah dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis sementara atas pertanyaan masalah yang telah disampaikan 	<ul style="list-style-type: none"> Guru mendengarkan fenomena dan demonstrasi yang terkait dengan materi klasifikasi gelombang bunyi dan karakteristik Siswa membuat hipotesis/ mengidentifikasi masalah dan merumuskan dalam bentuk hipotesis sementara atas pertanyaan masalah yang telah disampaikan oleh guru Siswa duduk berdasarkan kelompok 	Tanya Jawab	Menganalisis Menanya	10 Menit

	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagi siswa untuk berkelompok masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 orang 				
Fase 3: <i>Data collection</i> (pengumpulan data)	<ul style="list-style-type: none"> Membagikan LKPD percobaan kepada siswa Guru meminta siswa untuk melakukan peralatan-peralatan dan cara-cara yang tepat untuk memperoleh data dari hasil percobaan Guru memperhatikan kemajuan tiap kelompok dan menawarkan bantuan bila diperlukan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menerima LKPD dari guru Siswa melakukan eksperimen, dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber bacaan Siswa bertanya kepada guru apabila mengalami kesulitan dalam melakukan percobaan 	Diskusi Eksperimen Tanya Jawab	Menanya Mengumpulan Data	20 Menit
Fase 4: <i>Data Processing</i> (Pengolahan Data)	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam mengolah data dari hasil percobaan yang telah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengolah data dari hasil percobaan yang telah dilakukan. 	Menganalisis	Diskusi Tanya Jawab	15 Menit
Fase 5:	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa untuk melakukan pengecekan hipotesis 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memeriksa benar atau tidak hipotesis yang telah dirumuskan 	Mengamati Menanya	Diskusi Tanya Jawab	10 Menit

<i>Verification</i> (Pembuktian)	yang telah dirumuskan sebelumnya. Apakah hipotesis terjawab atau tidak, apakah hipotesis terbukti atau tidak.	dengan data yang telah diolah dari hasil pengumpulan data <ul style="list-style-type: none"> • Kelompok yang ditunjuk guru mempresentasikan hasil diskusi pada LKPD • Siswa menjawab pertanyaan guru dan bertanya kepada guru apa saja yang ingin diketahui lebih dalam lagi 			
Fase 6 : <i>Generalization</i> (Menarik Kesimpulan)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa menarik kesimpulan dari kegiatan yang telah dilakukan • Memperkuat jawaban siswa yang benar tentang konsep klasifikasi gelombang bunyi dan karakteristik 	<ul style="list-style-type: none"> • Masing-masing kelompok menyimpulkan hasil diskusi yang dilakukan • Mendengarkan dan menyimak 	Diskusi	Mengkomunikasikan	15 Menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan tugas pada siswa untuk dikerjakan di rumah • Menyuruh siswa mencari literatur untuk materi lanjutan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mencatat tugas yang diberikan guru • Menjawab salam 	Ceramah	Menanya Mengkomunikasikan	5 Menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam penutup 				
Pertemuan 2 (2 x 45 Menit)					
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa, serta memeriksa kehadiran siswa • Memotivasi siswa agar terlibat pada aktivitas belajar • Mengajukan pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari • “Apa saja jenis medium yang bisa merambatkan bunyi”? • Menjelaskan materi dan tujuan pembelajaran • Apakah kamu pernah memperlihatkan jika sebuah mobil truk di depan rumah mu lewat, kamu akan merasakan lantai dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam guru, salah satu siswa memimpin doa, melaporkan jumlah siswa yang tidak hadir • Mendengarkan motivasi yang diberikan guru • Memperhatikan dan memikirkan jawaban dari pertanyaan guru dengan menggunakan pengetahuan awal yang dimilikinya • Mendengarkan materi dan tujuan pembelajaran • Siswa memperhatikan dan memikirkan jawaban dari pertanyaan guru dengan menggunakan pengetahuan awal yang dimilikinya dan dirasakannya pada kehidupan sehari-hari 	Ceramah Tanya Jawab		10 Menit

	kaca rumah berasa bergetar ? Mengapa peristiwa ini bisa terjadi ?				
Kegiatan Inti Fase 1: <i>Stimulation</i> (simulasi pemberian rangsangan)	<ul style="list-style-type: none"> Guru menampilkan video pembelajaran (Resonansi Bunyi, Intensitas bunyi dan Skala Desibel) 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengamati simulasi yang ditampilkan Siswa mengumpulkan informasi seputar simulasi yang ditampilkan 	Tanya Jawab	Mengamati	5 Menit
Fase 2: <i>Problem statement</i> (pertanyaan/ identifikasi masalah)	<ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan fenomena untuk memunculkan masalah yang terkait dengan Resonansi Bunyi, Intensitas bunyi dan Skala Desibel. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk membuat hipotesis/ mengidentifikasi masalah dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis sementara atas pertanyaan masalah yang telah disampaikan 	<ul style="list-style-type: none"> Guru mendengarkan fenomena dan demonstrasi yang terkait dengan materi Resonansi Bunyi, Intensitas bunyi dan Skala Desibel. Siswa membuat hipotesis/ mengidentifikasi masalah dan merumuskan dalam bentuk hipotesis sementara atas pertanyaan masalah yang telah disampaikan oleh guru Siswa duduk berdasarkan kelompok 	Tanya Jawab	Menganalisis Menanya	10 Menit

	<ul style="list-style-type: none"> Guru membagi siswa untuk berkelompok masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 orang 				
Fase 3: <i>Data collection</i> (pengumpulan data)	<ul style="list-style-type: none"> Membagikan LKPD percobaan kepada siswa Guru meminta siswa untuk melakukan peralatan-peralatan dan cara-cara yang tepat untuk memperoleh data dari hasil percobaan Guru memperhatikan kemajuan tiap kelompok dan menawarkan bantuan bila diperlukan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menerima LKPD dari guru Siswa melakukan eksperimen, dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber bacaan Siswa bertanya kepada guru apabila mengalami kesulitan dalam melakukan percobaan 	Diskusi Eksperimen Tanya Jawab	Menanya Mengumpulkan Data	20 Menit
Fase 4: <i>Data Processing</i> (Pengolahan Data)	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam mengolah data dari hasil percobaan yang telah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengolah data dari hasil percobaan yang telah dilakukan. 	Menganalisis	Diskusi Tanya Jawab	15 Menit
Fase 5:	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa untuk melakukan pengecekan hipotesis 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memeriksa benar atau tidak hipotesis yang telah dirumuskan 	Mengamati Menanya	Diskusi Tanya Jawab	10 Menit

<i>Verification</i> (Pembuktian)	yang telah dirumuskan sebelumnya. Apakah hipotesis terjawab atau tidak, apakah hipotesis terbukti atau tidak.	dengan data yang telah diolah dari hasil pengumpulan data <ul style="list-style-type: none"> • Kelompok yang ditunjuk guru mempresentasikan hasil diskusi pada LKPD • Siswa menjawab pertanyaan guru dan bertanya kepada guru apa saja yang ingin diketahui lebih dalam lagi 			
Fase 6 : <i>Generalization</i> (Menarik Kesimpulan)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa menarik kesimpulan dari kegiatan yang telah dilakukan • Memperkuat jawaban siswa yang benar tentang konsep Resonansi Bunyi, Intensitas bunyi dan Skala Desibel 	<ul style="list-style-type: none"> • Masing-masing kelompok menyimpulkan hasil diskusi yang dilakukan • Mendengarkan dan menyimak 	Diskusi	Mengkomunikasikan	15 Menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan tugas pada siswa untuk dikerjakan di rumah 	<ul style="list-style-type: none"> • Mencatat tugas yang diberikan guru • Menjawab salam 	Ceramah	Menanya Mengkomunikasikan	5 Menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Menyuruh siswa mencari literature untuk materi lanjutan • Mengucapkan salam penutup 				
Pertemuan 3 (2 x 45 Menit)					
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, berdoa, serta memeriksa kehadiran siswa • Memotivasi siswa agar terlibat pada aktivitas belajar • Mengajukan pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari • Tanya jawab (pertanyaan dasar dan lanjutan) <ul style="list-style-type: none"> - Apakah kamu mendengar bunyi sambal berjalan? - Pernahkah kamu memainkan piano? 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam guru, salah satu siswa memimpin doa, melaporkan jumlah siswa yang tidak hadir • Mendengarkan motivasi yang diberikan guru • Memperhatikan dan memikirkan jawaban dari pertanyaan guru dengan menggunakan pengetahuan awal yang dimilikinya • Siswa memperhatikan dan memikirkan jawaban dari pertanyaan guru dengan menggunakan pengetahuan awal yang dimilikinya dan dirasakannya pada kehidupan sehari-hari 	Ceramah Tanya Jawab		10 Menit

	<p>Atau pernahkah kamu melihat orang yang lagi bermain piano?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apakah yang terjadi ketika dua tuts piano yang berdekatan ditekan pada waktu yang bersamaan? - Apakah yang dimaksud dengan layangan? <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan materi dan tujuan pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan materi dan tujuan pembelajaran 			
Kegiatan Inti Fase 1: <i>Stimulation</i> (simulasi pemberian rangsangan)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menampilkan video pembelajaran (Interferensi dan Pelayangan Bunyi, Efek Doppler) 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengamati simulasi yang ditampilkan • Siswa mengumpulkan informasi seputar simulasi yang ditampilkan 	Tanya Jawab	Mengamati	5 Menit
Fase 2: <i>Problem statement</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan fenomena untuk memunculkan masalah yang 	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mendengarkan fenomena dan demonstrasi yang terkait dengan 	Tanya Jawab	Menganalisis Menanya	10 Menit

(pertanyaan/ identifikasi masalah	<p>terkait dengan Interferensi dan Pelayangan Bunyi, Efek Doppler</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk membuat hipotesis/ mengidentifikasi masalah dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis sementara atas pertanyaan masalah yang telah disampaikan Guru membagi siswa untuk berkelompok masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 orang 	<p>materi Interferensi dan Pelayangan Bunyi, Efek Doppler.</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa membuat hipotesis/ mengidentifikasi masalah dan merumuskan dalam bentuk hipotesis sementara atas pertanyaan masalah yang telah disampaikan oleh guru Siswa duduk berdasarkan kelompok 			
Fase 3: <i>Data collection</i> (pengumpulan data)	<ul style="list-style-type: none"> Membagikan LKPD percobaan kepada siswa Guru meminta siswa untuk melakukan peralatan-peralatan dan cara-cara yang tepat untuk memperoleh data dari hasil percobaan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menerima LKPD dari guru Siswa melakukan eksperimen, dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber bacaan Siswa bertanya kepada guru apabila mengalami kesulitan dalam melakukan percobaan 	Diskusi Eksperimen Tanya Jawab	Menanya Mengumpulkan Data	20 Menit

	<ul style="list-style-type: none"> Guru memperhatikan kemajuan tiap kelompok dan menawarkan bantuan bila diperlukan 				
Fase 4: <i>Data Processing</i> (Pengolahan Data)	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam mengolah data dari hasil percobaan yang telah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengolah data dari hasil percobaan yang telah dilakukan. 	Menganalisis	Diskusi Tanya Jawab	15 Menit
Fase 5: <i>Verification</i> (Pembuktian)	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa untuk melakukan pengecekan hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya. Apakah hipotesis terjawab atau tidak, apakah hipotesis terbukti atau tidak. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa memeriksa benar atau tidak hipotesis yang telah dirumuskan dengan data yang telah diolah dari hasil pengumpulan data Kelompok yang ditunjuk guru mempresentasikan hasil diskusi pada LKPD Siswa menjawab pertanyaan guru dan bertanya kepada guru apa saja yang ingin diketahui lebih dalam lagi 	Mengamti Menanya	Diskusi Tanya Jawab	10 Menit

Fase 6 : <i>Generalization</i> (Menarik Kesimpulan)	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa menarik kesimpulan dari kegiatan yang telah dilakukan Menguatkan jawaban siswa yang benar tentang konsep Interferensi dan Pelayangan Bunyi, Efek Doppler. 	<ul style="list-style-type: none"> Masing-masing kelompok menyimpulkan hasil diskusi yang dilakukan Mendengarkan dan menyimak 	Diskusi	Mengkomunikasikan	15 Menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan tugas pada siswa untuk dikerjakan di rumah Menyuruh siswa mencari literature untuk materi lanjutan Mengucapkan salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> Mencatat tugas yang diberikan guru Menjawab salam 	Ceramah	Menanya Mengkomunikasikan	5 Menit

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran Kelas Kontrol

Langkah Pembelajaran	Kegiatan		Alokasi Waktu
	Guru	Siswa	
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, menyampaikan siswa-siswa untuk berdoa dan mengabsen siswa Memotivasi siswa sebelum belajar 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab salam guru, berdoa Mendengarkan motivasi yang diberikan guru Mendengarkan guru menyampaikan 	10 Menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan tujuan pembelajaran 		
Kegiatan Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan materi mengenai penjelasan Klasifikasi gelombang bunyi dan karakteristiknya. • Memberikan contoh soal • Membahas bersama dengan siswa soal yang diberikan • Memberi kesempatan siswa untuk bertanya tentang materi yang dibahas • Memberi kesempatan untuk mencatat soal yang telah dibahas 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan guru menerangkan materi • Mengerjakan contoh soal yang diberikan guru • Membahas bersama guru soal yang telah dikerjakan siswa didepan kelas • Bertanya tentang materi yang belum dimengerti • Mencatat jawaban yang dibahas guru dipapan tulis 	70 Menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Menanyakan pada siswa apa yang kurang dimengerti selama proses pembelajaran berlangsung • Memberikan tugas untuk PR • Menginformasikan kegiatan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya • Menutup pembelajaran dengan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Bertanya pada guru jika ada pelajaran yang belum dimengerti • Mencatat tugas yang diberikan guru • Mendengarkan penjelasan guru • Membalas salam guru 	10 Menit

I. Penilaian Hasil Pembelajaran

Teknik Penilaian : Tulis

Bentuk Penilaian : Soal Pilihan Ganda



Medan, 2023

Mahasiswa Peneliti

(Agnes Miranda Siregar)

NIM. 4193321002

Lampiran 2**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1****(LKPD-1)**

Sub Materi : Resonansi Gelombang Bunyi
 Kelompok :
 Kelas/ Semester : XI/ II
 Hari/ Tanggal :
 Nama Kelompok :

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

A. Kompetensi Dasar

- 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip klasifikasi gelombang bunyi dan karakteristiknya serta resonansi bunyi.
- 4.10 Melakukan percobaan tentang resonansi bunyi, berikut presentasi hasil percobaan resonansi bunyi.

B. Tujuan

1. Melalui kegiatan percobaan siswa dapat menjelaskan pengaruh resonansi yang dihasilkan dari suatu percobaan dengan benar.
2. Melalui kegiatan percobaan siswa mampu menyelidiki hubungan panjang ruang dengan frekuensi bunyi dengan benar.

C. Materi Pelajaran**Resonansi Bunyi**

Resonansi adalah peristiwa ikut bergetarnya suatu benda karena ada benda lain yang bergetar dan memiliki frekuensi yang sama atau kelipatan bilangan bulat dari frekuensi itu. Resonansi sangat penting di dalam dunia musik. Dawai tidak dapat menghasilkan nada yang nyaring tanpa adanya kotak resonansi. Pada gitar terdapat kotak atau ruang udara tempat udara ikut bergetar apabila senar

gitar dipetik. Udara di dalam kotak ini bergerak dengan frekuensi yang sama dengan yang dihasilkan oleh senar gitar, peristiwa ini disebut dengan resonansi, resonansi menghasilkan pola gelombang stasioner yang terdiri atas perut dan simpul gelombang dengan panjang gelombang tertentu. Pada saat gelombang berdiri terjadi pada senar maka senar akan bergetar pada tempatnya. Pada saat frekuensinya sama dengan frekuensi resonansi, hanya diperlukan sedikit usaha untuk menghasilkan amplitudo besar. Hal inilah yang terjadi pada senar yang dipetik.

Udara yang mengisi tabung gamelan juga akan ikut bergetar jika lempengan logam pada gamelan tersebut dipukul. Tanpa adanya tabung kolom udara di bawah lempengan logamnya, Anda tidak dapat mendengar nyaringnya bunyi gamelan tersebut. Resonansi juga dipahami untuk mengukur kecepatan perambatan bunyi di udara.

Contoh lain peristiwa resonansi adalah pada pipa organa. Pipa organa merupakan semua pipa yang berongga di dalamnya, bahkan Anda dapat membuatnya dari pipa paralon.

Pipa organa ini ada dua jenis yaitu:

- **Pipa Organa Terbuka** berarti kedua ujungnya terbuka. Nada dasar pipa organa terbuka bersesuaian dengan pola sebuah perut pada bagian ujung dan sebuah simpul pada bagian tengahnya.
- **Pipa Organa Tertutup** berarti salah satu ujungnya tertutup dan ujung lain terbuka. Kedua jenis pipa ini memiliki pola gelombang yang berbeda.

D. Stimulus

Upin dan Ipin membeli air minum menggunakan gelas kaca. Air pada gelas Upin berisi penuh sedangkan gelas milik Ipin berisi sedikit air. Upin mencoba untuk memukul kedua gelas tersebut dengan keras menggunakan sendok. Ketika dipukul secara berulang, gelas tersebut menghasilkan bunyi yang berbeda-beda yang mana bunyi yang dihasilkan gelas Upin lebih rendah dan gelas Ipin menghasilkan bunyi yang lebih tinggi. Karena perbedaan bunyi tersebut, Upin dan Ipin merasa kebingungan mengapa hal demikian bisa terjadi padahal Upin dan Ipin memukul dengan keras dan tenaga yang sama?

E. Identifikasi Masalah

Tuliskan hipotesis dari pertanyaan diatas !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

F. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan pada percobaan ini yaitu sebagai berikut:

Alat	Bahan
1. Gelas kaca 4 buah yang serupa	1. 1 teko berisi air
2. 1 buah sendok	

G. Langkah-langkah Percobaan dan Pengumpulan Data:

1. Sediakan 4 buah gelas kaca yang serupa, 1 buah sendok dan 1 teko berisi air.
2. Isi air kedalam masing – masing gelas kaca dengan volume yang berbeda-beda. Gelas yang pertama memiliki volume air penuh, gelas kedua memiliki volume air $\frac{3}{4}$ gelas, gelas ketiga memiliki volume air $\frac{1}{2}$ gelas, sedangkan volume air pada gelas keempat $\frac{1}{4}$ gelas.
3. Setelah keempat gelas tersebut telah terisi air maka ketuklah masing-masing gelas dengan menggunakan sendok dengan usaha yang sama besar.
4. Dengarkanlah suara yang dihasilkan oleh masing – masing gelas.
5. Mencatat data hasil pengamatan ke dalam tabel yang telah disediakan.

H. Pengolahan Data

Tabel hasil pengamatan menentukan panjang resonansi

Nomor Gelas	Volume Air	Hasil Pengamatan
Gelas 1	1 gelas (penuh)	

Gelas 2	$\frac{3}{4}$ gelas	
Gelas 3	$\frac{1}{2}$ gelas	
Gelas 4	$\frac{1}{4}$ gelas	

I. Pembuktian

1. Bandingkan manakah yang menghasilkan suara paling keras? Urutkan manakah yang menghasilkan suara paling keras sampai suara paling rendah!
2. Apa yang menyebabkan bunyi yang dihasilkan oleh setiap gelas kaca berbeda-beda ? Jelaskan!
3. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, apa keterkaitan panjang kolom udara dengan nada bunyi resonansi yang dihasilkan?

J. Penarikan Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan yang telah dilakukan!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 3**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2****(LKPD-2)**

Sub Materi : Intensitas Gelombang Bunyi

Kelompok :

Kelas/ Semester : XI/ II

Hari/ Tanggal :

Nama Kelompok :

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

A. Kompetensi Dasar

3.10 Menerapkan konsep dan prinsip intensitas dan taraf intensitas bunyi, interferensi dan pelayangan bunyi

4.10 Melakukan percobaan tentang intensitas gelombang bunyi, berikut presentasi hasil percobaannya.

B. Tujuan

Melalui kegiatan percobaan siswa mampu menyelidiki hubungan jarak pengamat dari sumber bunyi dengan kuat lemahnya bunyi yang di dengar dengan benar.

C. Materi Pelajaran**Intensitas Bunyi**

Intensitas gelombang adalah daya gelombang yang dipindahkan melalui bidang tertentu tiap satuan luas yang tegak lurus dengan arah perambatan gelombang.

Dapat dinyatakan sebagai :

$$I = \frac{P}{A}$$

Jika daya rata-rata gelombang bunyi yang dipindahkan melalui bidang (permukaan bola) dinyatakan dengan P , intensitas gelombang bunyi pada jarak sejauh r_1 dan r_2 dan sumber dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$I_1 = \frac{P}{A_1} = \frac{P}{4\pi r_1^2} \text{ dan } I_2 = \frac{P}{A_2} = \frac{P}{4\pi r_2^2}$$

Skala yang digunakan untuk mengukur intensitas bunyi dengan menggunakan prinsip ini disebut skala desibel. Intensitas ambang pendengaran ($I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$) ditetapkan sebagai taraf bunyi sebesar 0 desibel (disingkat 0 dB) dan suatu bunyi yang 10 kali lebih kuat ($I = 10^{-11} \text{ W/m}^2$) ditetapkan sebagai taraf bunyi sebesar 10 desibel, dan seterusnya.

Dalam hal ini, besaran fisika yang dinyatakan dengan satuan decibel disebut taraf intensitas bunyi (TI) atau intensitas relatif, dan secara matematis dapat ditentukan sebagai berikut.

$$TI = 10 \log \frac{I_1}{I_0}$$

D. Stimulus

Jika seseorang memukul meja di depan temannya yang dekat dengannya maka akan mendengar bunyi akibat pukulan meja, teman lain yang berada disudut kelas juga mendengarkan bunyi yang diakibatkan oleh pukulan tersebut, namun terdapat perbedaan antara bunyi yang didengar oleh teman yang berada didepannya saat ia memukul meja dengan teman yang berada disudut kelas?.

E. Identifikasi Masalah

Tuliskan hipotesis dari pertanyaan diatas !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

F. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan pada percobaan ini yaitu sebagai berikut:

Alat	Jumlah
1. Meja	1 buah
2. Pemukul	1 buah
3. Meteran	1 buah

G. Langkah-langkah Percobaan dan Pengumpulan Data:

1. Posisikan meja pada titik acuan pengukuran jarak dengan pengamat.
2. Posisikan pengamat pada jarak 2 meter dari meja dengan mengukur menggunakan meteran.
3. Memukul meja dengan gaya yang tidak terlalu besar sehingga menimbulkan bunyi.
4. Pengamat mengamati bunyi yang ditimbulkan dari meja yang dipukul.
5. Pengamat memposisikan diri 4 meter dari meja dengan menggunakan meteran, kemudian memukul meja dengan gaya yang tidak terlalu besar hingga menimbulkan bunyi.
6. Amati bunyi yang ditimbulkan dari meja yang dipukul, kemudian bandingkan bunyi yang dihasilkan dengan bunyi yang di dengar pada jarak sebelumnya dari meja.
7. Ulangi langkah ke 3 sampai ke 6 untuk memperoleh perbedaan pada jarak 6 meter dan 8 meter.

H. Pengolahan Data

Tabel hasil pengamatan menentukan intensitas bunyi

No.	Jarak (m)	Bunyi yang timbul
1	2	
2	4	
3	6	
4	8	

I. Pembuktian

1. Apa yang terjadi ketika kalian memukul meja dengan pemukul?
2. Apakah yang terjadi ketika terdapat pengamat yang berada pada jarak 2 meter dari meja, dan meja tersebut?
3. Apakah yang terjadi ketika pengamat menjauh 2 meter dari sebelumnya? adakah perbedaan yang dari bunyi yang ditimbulkan?

J. Penarikan Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan yang telah dilakukan!

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Lampiran 4**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 3****(LKPD-3)**

Sub Materi : Efek Doppler

Kelompok :

Kelas/ Semester : XI/ II

Hari/ Tanggal :

Nama Kelompok :

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

A. Kompetensi Dasar

- 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip efek doppler pada gelombang bunyi
- 4.10 Melakukan percobaan berikut presentasi hasil percobaannya tentang efek doppler pada gelombang bunyi

B. Tujuan

Melalui kegiatan percobaan siswa mampu menjelaskan fenomena efek doppler.

C. Teori**Efek Doppler**

Efek Doppler merupakan sebuah peristiwa yang terjadi ketika sumber gelombang bergerak terhadap pengamat. Peristiwa ini dapat terjadi pada semua jenis gelombang, seperti gelombang permukaan air, gelombang bunyi, dan gelombang cahaya. Sebagai contoh, ketika mobil polisi atau ambulans yang sedang melintas di jalan raya mengeluarkan bunyi sirine, maka nada bunyi sirine terdengar tinggi ketika sumber bunyi (mobil polisi atau ambulans) mendekati kita, dan setelah mobil tersebut lewat, maka ketinggian nada sirine tersebut rendah. Peristiwa ini menunjukkan efek Doppler karena tinggi nada

ditentukan oleh frekuensi, maka dalam hal ini *efek Doppler* dapat dikatakan sebagai peristiwa perubahan frekuensi gelombang bunyi akibat adanya gerak relatif diantara pengamat dan sumber bunyi. Hubungan frekuensi bunyi yang di dengar oleh pengamat (f_p) dengan frekuensi sumber bunyi (f_s) dapat ditentukan berdasarkan persamaan berikut:

$$f_p = \frac{v - v_p}{v - v_s} f_s$$

Dengan:

f_p = frekuensi yang terdengar oleh pengamat (Hz)

f_s = frekuensi sumber bunyi (Hz)

v = kecepatan bunyi (m/s)

v_p = kecepatan pengamat (m/s)

v_s = kecepatan sumber bunyi (m/s)

Untuk menggunakan persamaan diatas, kita harus mengetahui aturan-aturannya, yaitu v selalu positif, v_s dan v_p positif jika searah dengan arah dari sumber (s) ke pendengar (p) dan negative jika berlawanan, serta $v_s = 0$ dan $v_p = 0$ jika sumber dan pendengar diam.

D. Stimulus

Yanto akan melakukan perjalanan mudik dari Medan ke Pematangsiantar menggunakan bus. Lalu ia pergi ke loket terdekat untuk memesan tiket. Setelah Yanto mendapatkan tiket, kini ia tinggal menunggu bus yang akan dinaikinya di tepi jalan raya. Ketika Yanto menunggu bus datang, ia mendengarkan suara sirine *ambulance* yang melaju menuju rumah sakit. Pada awalnya, suara sirine yang didengar oleh Yanto samar-samar, akan tetapi saat *ambulance* semakin mendekati Yanto bunyi sirine tersebut terdengar semakin kuat. Kemudian saat *ambulance* mulai menjauhi Yanto, suara sirine akan melemah hingga tidak terdengar. Mengapa demikian?.

E. Identifikasi Masalah

Tuliskan hipotesis dari pertanyaan diatas !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

F. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan pada percobaan ini yaitu sebagai berikut:

No.	Alat dan Bahan	Jumlah
1.	Handphone	2 buah

G. Langkah-langkah Percobaan dan Pengumpulan Data:

1. Mintalah seorang teman dalam kelompok untuk memegang *Handphone* yang didalamnya terdapat file musik atau lagu tertentu.
2. Mintalah teman tersebut untuk berdiri dibelakang kelas dan menyiapkan file musik tersebut.
3. Siapkan *handphone* kedua kemudian berdiri didepan kelas menghadap teman yang berdiri dibelakang kelas. Mintalah 2 teman yang lain untuk berdiri diposisi tengah.
4. Siapkan alat perekam pada *handphone* anda
5. Setelah itu, mintalah teman yang berdiri dibelakang kelas untuk membunyikan musik dan minta lah agar ia bergerak menuju anda kedepan kelas. Pada saat yang bersamaan mulailah merekam sambil tetap berdiri di posisi awal. Hentikan musik dan matikan rekaman ketika teman anda telah sampai ke posisi anda berdiri.
6. Mintalah rekan anda untuk bergerak dari belakang ke depan kelas sambil membunyikan musik dan bergeraklah anda menuju ke belakang kelas sambil merekam. Hentikan lagu dan matikan rekaman ketika anda sampai dibelakang kelas dan teman ada sampai di depan kelas (bertukar posisi).
7. Ulangi langkah 5, tetapi mintalah teman anda dibelakang kelas untuk tetap diam pada posisinya sambil membunyikan lagu dan bergeraklah anda menuju posisi teman anda. Hentikan musik dan matikan rekaman ketika anda sampai ke posisi teman anda.

8. Duduklah secara berkelompok kemudian putarkan 3 file rekaman yang dihasilkan dari langkah 5,6, dan 7 dan dengarkan dengan seksama.

H. Pengolahan Data

Tabel hasil pengamatan percobaan efek doppler

No.	Perlakuan yang diberikan	Hasil pengamatan
1.	Perekam 1	
2.	Perekam 2	
3.	Perekam 3	

I. Pembuktian

1. Bagaimanakah hasil suara setiap file rekaman tersebut? Adakah perbedaan suara dari setiap file? Jika ada, buatlah tanggapan Anda terhadap perbedaan tersebut!
2. Diskusikan hasil pengamatan yang telah dilakukan kemudian berikan penjelasan dari fenomena yang diamati dalam percobaan ini!

J. Penarikan Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan yang telah dilakukan!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 5**LEMBAR WAWANCARA GURU**

Nama Guru :

Nama Sekolah :

Guru Mata Pelajaran :

Kelas :

A. Minat Siswa Terhadap Pelajaran Fisika

1. Menurut anda bagaimana minat siswa dikelas yang Bapak/Ibu ajar terhadap mata pelajaran fisika?

Tanggapan :

2. Berapa % kah perkiraan guru jumlah siswa yang menyukai pelajaran fisika ?

Tanggapan :

3. Bagaimana cara Bapak/Ibu menumbuhkan minat siswa terhadap pelajaran fisika?

Tanggapan :

4. Apakah siswa aktif dalam pembelajaran fisika ?

Tanggapan :

5. Apakah siswa rajin dalam mengerjakan tugas-tugas sekolah atau PR ?

Tanggapan :

B. Kegiatan Belajar Mengajar

1. Apakah dalam pembelajaran, Bapak/Ibu selalu mempersiapkan rencana pembelajaran (RPP) yang akan dilaksanakan?

Tanggapan :

2. Apakah RPP yang telah Bapak/Ibu rancang kemudian diimplementasikan di dalam kelas ?

Tanggapan :

3. Apa saja kendala yang Bapak/Ibu hadapi ketika mengajar fisika dikelas?

Tanggapan :

4. Apakah dalam menjelaskan materi fisika Bapak/Ibu selalu mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari ?

Tanggapan :

5. Apakah siswa diberikan kesempatan untuk mengemukakan pendapat atau ide dalam kegiatan pembelajaran?

Tanggapan :

6. Apakah saat proses belajar mengajar berlangsung, siswa sering mengajukan pertanyaan?

Tanggapan :

7. Bagaimana dengan penilaian yang Bapak/Ibu lakukan terhadap hasil belajar siswa dan apa saja yang menjadi komponen dari penilaian tersebut?

Tanggapan :

8. Metode dan model pembelajaran apa yang bisa Bapak/Ibu terapkan saat mengajar di kelas ?

Tanggapan :

9. Menurut Bapak/Ibu apakah penerapan model tersebut efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dalam mata pelajaran fisika, apa yang menyebabkannya?

Tanggapan :

10. Apakah dalam mengajar Bapak/Ibu selalu menggunakan media pembelajaran atau alat peraga?

Tanggapan :

11. Apakah ada perbedaan hasil belajar antara menggunakan media dengan tidak menggunakan media ?

Tanggapan :

12. Apakah selama proses pembelajaran sering dilakukannya praktikum atau percobaan sederhana ?

Tanggapan :

13. Apakah Bapak/Ibu membuat kesimpulan bersama-sama dengan siswa diakhir proses pembelajaran ?

Tanggapan :

14. Berapakah KKM yang diterapkan sekolah untuk mata pelajaran fisika ?

Tanggapan :

Lampiran 6**LEMBAR HASIL WAWANCARA GURU**

Nama Guru : Ria Tio Silitonga, S.Pd
 Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Bilah Hulu
 Guru Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas : XI

A. Minat Siswa Terhadap Pelajaran Fisika

1. Menurut anda bagaimana minat siswa dikelas yang Bapak/Ibu ajar terhadap mata pelajaran fisika?

Tanggapan: Menurut saya minat siswa belajar fisika masih dalam kategori kurang.

2. Berapa % kah perkiraan guru jumlah siswa yang menyukai pelajaran fisika ?

Tanggapan: Dari beberapa kelas yang dimasuki ada sekitar 35 % saja siswa yang menyukai pelajaran fisika.

3. Bagaimana cara Bapak/Ibu menumbuhkan minat siswa terhadap pelajaran fisika?

Tanggapan: Biasanya saya membuat review pembelajaran dengan berdiskusi.

4. Apakah siswa aktif dalam pembelajaran fisika ?

Tanggapan: Beberapa siswa ada yang aktif dan ada juga kurang aktif.

5. Apakah siswa rajin dalam mengerjakan tugas-tugas sekolah atau PR ?

Tanggapan: Siswa dapat dikatakan rajin dalam mengumpulkan tugas.

B. Kegiatan Belajar Mengajar

1. Apakah dalam pembelajaran, Bapak/Ibu selalu mempersiapkan rencana pembelajaran (RPP) yang akan dilaksanakan?

Tanggapan: Tidak Selalu

2. Apakah RPP yang telah Bapak/Ibu rancang kemudian diimplementasikan di dalam kelas ?

Tanggapan: Tidak Selalu

3. Apa saja kendala yang Bapak/Ibu hadapi ketika mengajar fisika dikelas?

Tanggapan: Kurangnya waktu dalam praktikum sehingga jarang melakukan praktikum.

4. Apakah dalam menjelaskan materi fisika Bapak/Ibu selalu mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari ?

Tanggapan: Ya, saya sering melakukannya.

5. Apakah siswa diberikan kesempatan untuk mengemukakan pendapat atau ide dalam kegiatan pembelajaran?

Tanggapan: Ya, selalu diberikan

6. Apakah saat proses belajar mengajar berlangsung, siswa sering mengajukan pertanyaan?

Tanggapan: Ya, sering.

7. Bagaimana dengan penilaian yang Bapak/Ibu lakukan terhadap hasil belajar siswa dan apa saja yang menjadi komponen dari penilaian tersebut?

Tanggapan: Penilaian berdasarkan 3 aspek.

8. Metode dan model pembelajaran apa yang bisa Bapak/Ibu terapkan saat mengajar di kelas ?

Tanggapan: Metode atau model yang digunakan ada metode ceramah, metode diskusi, inquiry, *discovery learning* tergantung disesuaikan dengan keadaan kelas dan materi yang akan dipelajari.

9. Menurut Bapak/Ibu apakah penerapan model tersebut efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dalam mata pelajaran fisika, apa yang menyebabkannya?

Tanggapan: Tentu efektif tujuannya supaya mereka cepat mengerti dan memahami materi fisika.

10. Apakah dalam mengajar Bapak/Ibu selalu menggunakan media pembelajaran atau alat peraga?

Tanggapan: Tidak selalu.

11. Apakah ada perbedaan hasil belajar antara menggunakan media dengan tidak menggunakan media ?

Tanggapan: Ada.

12. Apakah selama proses pembelajaran sering dilakukannya praktikum atau percobaan sederhana ?

Tanggapan: Dibatasi tergantung materi pelajaran yang akan dipelajari.

13. Apakah Bapak/Ibu membuat kesimpulan bersama-sama dengan siswa diakhir proses pembelajaran ?

Tanggapan: Ya, diakhir pembelajaran diberi waktu menyampaikan kesimpulan dan mereview singkat.

14. Berapakah KKM yang diterapkan sekolah untuk mata pelajaran fisika ?

Tanggapan: 65

Lampiran 7**ANGKET SISWA****Nama :****Kelas :****Sekolah :****Petunjuk Pengisian:**

1. Bacalah setiap pertanyaan dengan baik, kemudian beri tanda silang (x) pada jawaban yang anda anggap sesuai. Jawaban tidak boleh lebih dari satu
2. Kejujuran anda sangat diharapkan dalam kemurnian hasil penelitian ini.

A. Minat Siswa Terhadap Pelajaran Fisika

1. Apakah kamu suka belajar fisika ?
 - a. Sangat suka
 - b. Suka
 - c. Biasa aja
 - d. Tidak suka
2. Bagaimana pendapatmu tentang mata pelajaran fisika ?
 - a. Menyenangkan
 - b. Sulit dan kurang menarik
 - c. Membosankan
 - d. Mudah
3. Apakah kamu membaca buku fisika sebelum diajarkan disekolah?
 - a. Ya
 - b. Sering
 - c. Jarang
 - d. Tidak sama sekali
4. Apakah kamu menyimak pelajaran dengan baik saat kegiatan pembelajaran fisika berlangsung ?
 - a. Selalu
 - b. Sering

- c. Kadang-Kadang
 - d. Tidak Pernah
5. Apakah kamu sering mengulangi pelajaran fisika yang sudah diajarkan oleh guru dirumah?
- a. Ya
 - b. Sering
 - c. Jarang
 - d. Tidak sama sekali

B. Kegiatan Belajar Mengajar Fisika di Kelas

1. Bagaimana cara guru membuka pelajaran dikelas ?
- a. Memberi tes awal
 - b. Memberi motivasi
 - c. Menanyakan tugas
 - d. Langsung ke materi
2. Bagaimana kegiatan belajar mengajar fisika yang selama ini sering berlangsung dikelasmu?
- a. Mencatat dan mengerjakan soal-soal
 - b. Melakukan eksperimen
 - c. Berdiskusi dan tanya jawab
 - d. Ceramah
3. Apakah guru fisika selalu menghubungkan materi pelajaran dengan kehidupan sehari-hari?
- a. Ya
 - b. Sering
 - c. Jarang
 - d. Tidak pernah
4. Seberapa seringkah guru anda mengajak untuk melakukan eksperimen saat proses pembelajaran ?
- a. Selalu
 - b. Sering
 - c. Kadang-kadang
 - d. Tidak pernah

5. Bagaimana menurut anda, jika guru menggunakan laboratorium dalam pembelajaran ?
 - a. Menyenangkan dan menarik
 - b. Sulit dan kurang menarik
 - c. Membosankan
 - d. Biasa aja
6. Kesulitan apa yang kamu temukan dalam belajar fisika?
 - a. Soal-soal tidak sesuai dengan contoh soal
 - b. Tidak memahami konsep fisika
 - c. Tidak hapal rumus
 - d. Kesulitan dalam matematika
7. Apa kendala yang ada rasakan ketika belajar fisika sehingga menyebabkan sulit menerima materi yang diajarkan?
 - a. Cara guru yang menjelaskan materi selalu monoton sehingga menyebabkan bosan
 - b. Banyak rumus yang dihapal
 - c. Tidak dapat mengaitkan konsep dengan rumus
 - d. Kurangnya sarana dan prasarana disekolah
8. Apakah kamu mengajukan pertanyaan jika ada materi yang kurang dipahami?
 - a. Selalu
 - b. Sering
 - c. Kadang-kadang
 - d. Tidak pernah
9. Strategi belajar seperti apa yang kamu sukai ?
 - a. Belajar dalam kelompok kecil
 - b. Belajar dalam kelompok besar
 - c. Belajar sendiri
 - d. Belajar dengan teman sebaya/ yang pintar menjelaskan
10. Apakah kamu selalu menghubungkan hasil pengamatan yang dilakukan dengan informasi berbagai sumber belajar agar didapatkan selalu kebenaran ?
 - a. Selalu
 - b. Sering

- c. Kadang-kadang
 - d. Tidak pernah
11. Apakah guru fisika menggunakan media atau alat peraga dalam menyampaikan materi fisika ?
- a. Selalu
 - b. Sering
 - c. Kadang-kadang
 - d. Tidak pernah
12. Jenis media yang kamu sukai pada pelajaran fisika ?
- a. Video yang menunjukkan fenomena fisika
 - b. Eksperimen yang menunjukan fenomena menarik dalam fisika
 - c. Penjelasan konsep yang dilengkapi dengan latihan soal (tanpa jawaban)
 - d. Animasi terkait konsep fisika

C. Nilai Fisika Siswa

1. Bagaimana nilai ujian fisika yang kamu peroleh selama ini?
- a. Sangat memuaskan (91-100)
 - b. Memuaskan (80-90)
 - c. Cukup memuaskan (61-79)
 - d. Tidak memuaskan (0-60)



Lampiran 8

Lembar Studi pendahuluan (Hasil Perhitungan Angket Siswa)

LEMBAR PERHITUNGAN ANGKET SISWA**A. Minat Siswa Terhadap Pelajaran Fisika**

No. Pertanyaan	Persentase (%) tiap Option			
	A	B	C	D
1.	6,7 %	13,3 %	63,3 %	16,7 %
2.	10 %	66,7 %	16,7 %	6,7 %
3.	13,3 %	6,7 %	73,3 %	6,7 %
4.	23,3 %	16,7 %	53,3 %	6,7 %
5.	16,7 %	10 %	66,7 %	6,7 %

B. Kegiatan Belajar Mengajar Fisika Di Kelas

No. Pertanyaan	Persentase (%) tiap Option			
	A	B	C	D
1.	6,7 %	10 %	23,3 %	60 %
2.	83,3 %	0 %	10 %	6,7 %
3.	76,7 %	13,3 %	10 %	0 %
4.	10 %	6,7 %	80 %	3,3 %
5.	76,7 %	10 %	0 %	13,3 %
6.	3,3 %	20 %	60 %	16,7 %
7.	20 %	53,3 %	16,7 %	10 %
8.	63,3 %	16,7 %	13,3 %	6,7 %
9.	20 %	13,3 %	13,3 %	53,3 %
10.	66,7 %	20 %	13,3 %	0 %
11.	0 %	0 %	100 %	0 %
12.	56,7 %	16,7 %	10 %	16,7 %

C. Nilai Fisika Siswa

No. Pertanyaan	Persentase (%) tiap Option			
	A	B	C	D
1.	6,7 %	60 %	33,3 %	0 %

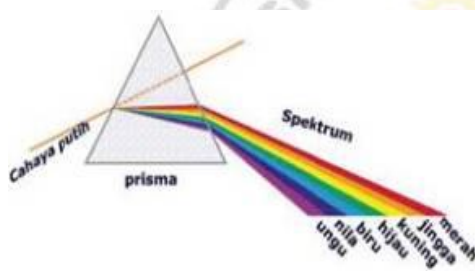
Lampiran 9**SOAL-SOAL TES HASIL BELAJAR**

Mata Pelajaran	: Fisika
Satuan Pendidikan	: SMA
Materi Pokok	: Gelombang Bunyi
Kelas/ Semester	: XI/ II
Alokasi Waktu	: 2 X 45 Menit

Petunjuk Penggunaan Soal

Jawablah soal dengan benar !

1. Perhatikan gambar berikut!

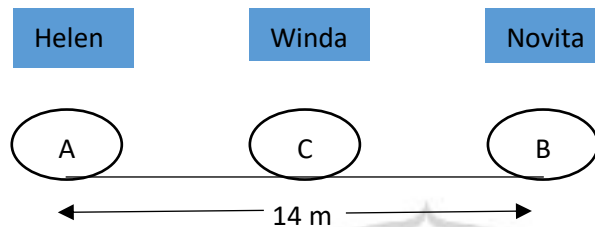


Dispersi cahaya adalah penguraian cahaya polikromatis (putih) menjadi cahaya monokromatis. Peristiwa ini terjadi karena efek pembiasan pada spektrum warna. Pada peristiwa disperse cahaya putih dapat diuraikan menjadi warna pelangi karena ...

- Sudut bias setiap spectrum warna pada cahaya polikromatis berbeda-beda
 - Prisma yang digunakan merupakan kaca dengan Bahasa khusus yang dapat merubah warna
 - Sudut bias setiap spectrum warna pada cahaya polikromatis sama
 - Indeks bias udara dimana cahaya putih dipancarkan sama dengan indeks bias udara tempat spectrum warna terlihat
 - Cahaya putih yang digunakan merupakan cahaya khusus yang dapat merubah warna
2. Dua buah sumber bunyi mempunyai frekuensi masing-masing 538 Hz dan 536 Hz dibunyikan secara bersama (serentak). Hitung frekuensi pelayangan dan jumlah layangan dalam waktu 3 detik ...
- 2 Hz dan 6 layangan

- b. 2 Hz dan 4 layangan
- c. 3 Hz dan 5 layangan
- d. 3 Hz dan 6 layangan
- e. 2 Hz dan 5 layangan

3. Perhatikan gambar berikut dibawah ini.



Winda berdiri diantara Helen dan Novita. Helen dan Novita masing-masing bermain tiktok di hp. Energi bunyi yang dipancarkan Helen dan Novita 0,9 W dan 0,1 W. Agar intensitas bunyi yang diterima Winda dari Helen dan Novita sama besar, maka posisi Winda harus terletak...

- a. 3,5 m dari Helen dan 10,5 m dari Novita
 - b. 10,5 m dari Helen dan 3,5 m dari Novita
 - c. 11 m dari Helen dan 3 m dari Novita
 - d. 3 m dari Helen dan 11 m dari Novita
 - e. 12 m dari Helen dan 2 m dari Novita
4. Seseorang melakukan percobaan resonansi dengan mencelupkan tabung yang kedua ujungnya terbuka kedalam air, kemudian di atas tabung digetarkan garputala. Jika resonansi pertama terjadi pada saat panjang kolom udara dalam tabung 5 cm, maka panjang kolom udara dalam tabung pada resonansi kedua adalah ...
- a. 12 cm
 - b. 15 cm
 - c. 18 cm
 - d. 20 cm
 - e. 25 cm
5. Sekelompok seniman sedang memainkan alat musik, dan Putu mendengarkan bunyi alat musik yang bervariasi tersebut dari kejauhan, mulai dari tinggi-rendah nada, serta kuat-lemahnya bunyi yang dihasilkan dari masing-masing alat musik. Pernyataan berikut yang berkaitan dengan peristiwa tersebut adalah...
- a. Nada bunyi dipengaruhi intensitas alat musik, dan kuat bunyi dipengaruhi frekuensi

- b. Nada bunyi dipengaruhi oleh amplitudo, kuat bunyi dipengaruhi oleh intensitas
 - c. Nada bunyi dipengaruhi oleh amplitudo, kuat bunyi dipengaruhi oleh amplitude
 - d. Nada bunyi dipengaruhi oleh frekuensi, kuat bunyi dipengaruhi oleh amplitude
 - e. Nada bunyi dipengaruhi oleh panjang gelombang, kuat bunyi dipengaruhi oleh frekuensi
6. Dua buah senar yang sejenis dengan diameter masing-masing $d_1 = 0,5 \text{ mm}$ dan $d_2 = 1,0 \text{ mm}$, bergetar dengan frekuensi dasar f_1 dan f_2 . Bila kedua senar mempunyai tegangan yang sama, maka ...
- a. $f_1 = \frac{1}{4}\sqrt{2}$
 - b. $f_1 = \frac{1}{2}\sqrt{2}$
 - c. $f_1 = \sqrt{2} f_2$
 - d. $f_1 = 2 f_2$
 - e. $f_1 = 4 f_2$
7. Frekuensi bunyi yang diterima pendengar akan lebih besar dari frekuensi bunyi, jika ...
- a. Pendengar menjauhi sumber bunyi
 - b. Sumber bunyi menjauhi pendengar
 - c. Pendengar dan sumber bunyi saling menjauhi
 - d. Pendengar dan sumber bunyi sama-sama diam
 - e. Pendengar dan sumber bunyi saling mendekati
8. Sebuah mobil ambulan bergerak dengan kecepatan a sambil membunyikan sirene yang berfrekuensi f . seorang pengendara mengejar mobil ambulan dengan kecepatan b sambil mendengar sirene dengan frekuensi f_1 , maka hubungannya dapat dituliskan dengan rumus ...
- a. $f_1 = \frac{v-b}{v-a} f$
 - b. $f_1 = \frac{v+b}{v-a} f$
 - c. $f_1 = \frac{v+b}{v+a} f$
 - d. $f_1 = \frac{v-b}{v+a} f$
 - e. $f_1 = \frac{v+b}{v+a} f$
9. Seutas dawai panjangnya 4 meter dan massanya 250 gram. Tali tersebut ditegangkan dengan gaya 100 N. Cepat rambat gelombang transversal ada dawai adalah ...
- a. 4 m/s

- b. 25 m/s
c. 40 m/s
d. 56 m/s
e. 80 m/s
10. Benda A adalah sumber bunyi yang mengeluarkan nada dengan frekuensi P. B adalah pendengar. Saat A dan B diam di tempatnya masing-masing, B mendengar nada itu dengan frekuensi Q. Kemudian B bergerak mendekati A sehingga nada yang didengarnya berfrekuensi R. Setelah melewati A, nada yang didengar B berfrekuensi S. Hubungan frekuensi P, Q, R dan S dinyatakan sebagai ...
- a. $P = Q = R = S$
b. $Q = P, R > P, S > P$
c. $Q = P, R > P, S < P$
d. $Q = P, R < P, S > P$
e. $Q < P, R < P, S < P$
11. Dua buah terompet dibunyikan bersama-sama. Setiap terompet menghasilkan intensitas bunyi $5 \times 10^{-5} \text{ Watt/m}^2$. Bila $I_0 = 10^{-12} \text{ watt/m}^2$, maka taraf intensitas bunyi tersebut adalah ...
- a. 70 dB
b. 80 dB
c. 100 dB
d. 160 dB
e. 170 dB
12. Perhatikan gambar dibawah ini !



Jarak P dan Q ke suatu sumber bunyi masing-masing 3 m dan 6 m. Jika bunyi itu diterima P dengan intensitas 10^{-8} W/m^2 , maka intensitas yang diterima Q adalah ...

- a. $2,5 \cdot 10^{-9} \text{ W/m}^2$
b. $5,0 \cdot 10^{-9} \text{ W/m}^2$
c. $2,0 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2$

- d. 10^{-9} W/m^2
 - e. $8,0 \cdot 10^{-9} \text{ W/m}^2$
13. Pipa organa terbuka A dan pipa organa tertutup sebelah B mempunyai panjang yang sama. Perbandingan frekuensi nada atas pertama antara pipa organa A dengan pipa organa B adalah sebagai ...
- a. 1 : 1
 - b. 2 : 1
 - c. 2 : 3
 - d. 3 : 2
 - e. 4 : 3
14. Seutas dawai menghasilkan nada dasar f . jika dawai tersebut dipendekkan 8 cm tanpa mengubah tegangan dawai, akan dihasilkan frekuensi sebesar $1,25 f$. Jika dawai dipendekkan lagi 2 cm, frekuensi yang dihasilkan adalah ...
- a. f
 - b. $1,29 f$
 - c. $1,33 f$
 - d. $1,5 f$
 - e. $2 f$
15. Sebuah sumber gelombang bunyi dengan daya 50 W memancarkan gelombang tersebut pada jarak 10 m dari sumber...
- a. $4 \times 10^{-2} \text{ W/m}^2$
 - b. 40 W/m^2
 - c. 200 W/m^2
 - d. 400 W/m^2
 - e. 2000 W/m^2

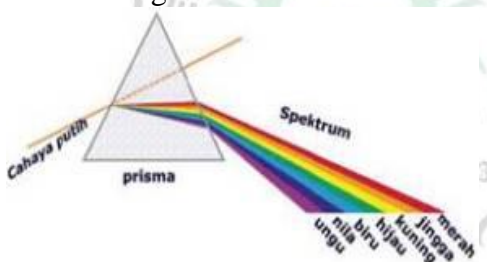
Lampiran 10

KISI KISI INSTRUMEN

Mata Pelajaran :

Kelas/ Semester :

Materi :

No.	Ranah Kognitif	Indikator	Soal	Penyelesaian	Skor
1.	C4	Menganalisis besar panjang gelombang dari percobaan Young	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Dispersi cahaya adalah penguraian cahaya polikromatis (putih) menjadi cahaya monokromatis. Peristiwa ini terjadi karena efek pembiasan pada spektrum warna. Pada peristiwa disperse cahaya putih dapat diuraikan menjadi warna pelangi karena ...</p> <p>f. Sudut bias setiap spectrum warna pada cahaya polikromatis berbeda-beda</p>	<p>Untuk menguraikan cahaya polikromatik putih menjadi cahaya. cahaya monokromatik dapat menggunakan sebuah prisma. Semakin besar panjang gelombang, semakin besar sudut biasnya. Pada saat cahaya masuk ke prisma masing-masing cahaya akan mengalami sudut pembiasan yang berbeda sehingga cahaya putih akan terurai menjadi cahaya spektrum pelangi.</p> <p>Jawaban : A</p>	1


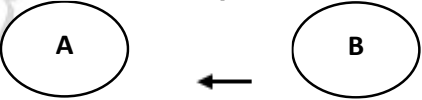

			<p>g. Prisma yang digunakan merupakan kaca dengan Bahasa khusus yang dapat merubah warna</p> <p>h. Sudut bias setiap spectrum warna pada cahaya polikromatis sama</p> <p>i. Indeks bias udara dimana cahaya putih dipancarkan sama dengan indeks bias udara tempat spectrum warna terlihat</p> <p>j. Cahaya putih yang digunakan merupakan cahaya khusus yang dapat merubah warna.</p>		
2.	C3	Menghitung frekuensi pelayangan dan jumlah layangan	<p>Dua buah sumber bunyi mempunyai frekuensi masing-masing 538 Hz dan 536 Hz dibunyikan secara bersama (serentak). Hitung frekuensi pelayangan dan jumlah layangan dalam waktu 3 detik ...</p> <p>a. 2 Hz dan 6 layangan</p> <p>b. 2 Hz dan 4 layangan</p> <p>c. 3 Hz dan 5 layangan</p> <p>d. 3 Hz dan 6 layangan</p> <p>e. 2 Hz dan 5 layangan</p>	<p>Dik : $f_1 = 538$ $f_2 = 536$ $t = 3 \text{ s}$ Dit : f' dan $n = \dots?$ Jawab : Frekuensi Pelayangan $f' = f_1 - f_2 = (538 - 536) \text{ Hz} = 2 \text{ Hz}$ Jumlah pelayangan bunyi $n = f' t$ $n = (2 \text{ Hz}) (3 \text{ s}) = 6$ Jadi, frekuensi pelayangannya adalah 2 Hz dan dalam waktu 3 s terjadi 6 layangan. Jawaban : A</p>	1
3.	C4	Menganalisis peristiwa efek Doppler untu mencari	Perhatikan gambar berikut dibawah ini!	<p>Diketahui : $AC = r_1 = x$ $CB = r_2 = 14 - x$ $P_1 = 0,9$</p>	1


		pelayangan yang terjadi	<div style="text-align: center;"> </div> <p>Winda berdiri diantara Helen dan Novita. Helen dan Novita masing-masing bermain tiktok di hp. Energi bunyi yang dipancarkan Helen dan Novita 0,9 W dan 0,1 W. Agar intensitas bunyi yang diterima Winda dari Helen dan Novita sama besar, maka posisi Winda harus terletak...</p> <p>f. 3,5 m dari Helen dan 10,5 m dari Novita</p> <p>g. 10,5 m dari Helen dan 3,5 m dari Novita</p> <p>h. 11 m dari Helen dan 3 m dari Novita</p> <p>i. 3 m dari Helen dan 11 m dari Novita</p> <p>j. 12 m dari Helen dan 2 m dari Novita</p>	<p>$P_2 = 0,1$ Ditanya : $r = \dots?$ Jawab : $I_1 = I_2$ $\frac{P_1}{AC^2} : \frac{P_2}{CB^2}$ $\frac{0,9}{x^2} = \frac{0,1}{(14-x)^2}$ $\frac{9}{x^2} = \frac{1}{(14-x)^2}$ $\sqrt{\frac{9}{x^2}} = \sqrt{\frac{1}{(14-x)^2}}$ $\frac{3}{x} = \frac{1}{14-x}$ $42 - 3x = x$ $42 = 4x$ $x = 10,5 \text{ m}$ Maka c terletak 10,5 m dari Helen dan 3,5 m dari Novita. Jawaban : B</p>	
4.	C4	Menganalisis percobaan resonansi bunyi	<p>Sesorang melakukan percobaan resonansi dengan mencelupkan tabung yang kedua ujungnya terbuka kedalam air, kemudian di ats tabung digetarkan</p>	<p>Dik : $L_1 = \frac{1}{4} \lambda$ $\lambda = \frac{1}{4} \times 5 \text{ cm} = 20 \text{ cm}$ Dit : $L_2 = \dots?$ Jawab :</p>	1

			<p>garputala. Jika resonansi pertama terjadi pada saat panjang kolom udara dalam tabung 5 cm, maka panjang kolom udara dalam tabung pada resonansi kedua adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 12 cm 15 cm 18 cm 20 cm 25 cm 	<p>$L_2 = \frac{3}{4} \lambda = \frac{3}{4} 20 \text{ cm} = 15 \text{ cm}$</p> <p>Jawaban : B</p>	
5.	C4	Menganalisis perbedaan nada bunyi dan kuat bunyi	<p>Sekelompok seniman sedang memainkan alat musik, dan Putu mendengarkan bunyi alat musik yang bervariasi tersebut dari kejauhan, mulai dari tinggi-rendah nada, serta kuat-lemahnya bunyi yang dihasilkan dari masing-masing alat musik. Pernyataan berikut yang berkaitan dengan peristiwa tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Nada bunyi dipengaruhi intensitas alat musik, dan kuat bunyi dipengaruhi frekuensi Nada bunyi dipengaruhi oleh amplitudo, kuat bunyi dipengaruhi oleh intensitas Nada bunyi dipengaruhi oleh amplitudo, kuat bunyi dipengaruhi oleh amplitudo 	<p>Tinggi rendahnya bunyi atau nada dipengaruhi oleh frekuensi, sedangkan kuat dan lemahnya bunyi dipengaruhi oleh amplitudo.</p> <p>Jawaban : D</p>	1

			i. Nada bunyi dipengaruhi oleh frekuensi, kuat bunyi dipengaruhi oleh amplitude j. Nada bunyi dipengaruhi oleh panjang gelombang, kuat bunyi dipengaruhi oleh frekuensi		
6.	C4	Menganalisis persamaan pada dawai	Dua buah senar yang sejenis dengan diameter masing-masing $d_1 = 0,5 \text{ mm}$ dan $d_2 = 1,0 \text{ mm}$, bergetar dengan frekuensi dasar f_1 dan f_2 . Bila kedua senar mempunyai tegangan yang sama, maka ... a. $f_1 = \frac{1}{4} \sqrt{2}$ b. $f_1 = \frac{1}{2} \sqrt{2}$ c. $f_1 = \sqrt{2} f_2$ d. $f_1 = 2 f_2$ e. $f_1 = 4 f_2$	Dik : $f_1 = f_2$ dan $\rho_1 = \rho_2 = \rho$ $d_1 = 0,5 \text{ mm} = 5 \times 10^{-4} \text{ m}$ Dit : $f_1 = \dots?$ Jawab : $\mu_1 = \frac{m}{l_1} = \frac{\rho A l_1}{l_1} = \rho A_1^2$ $= \rho \pi r^2 = \rho \pi (5 \times 10^{-4})^2$ $= 25 \rho \pi \times 10^{-8} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$ $d_2 = 1 \text{ mm} = 10^{-3} \text{ m}$ $\mu_2 = \rho A^2 = \rho \pi (10^{-3})^2$ $= \rho \pi \times 10^{-3} \text{ kg/m}$ $\frac{f_1}{f_2} = \frac{\frac{1}{2l_1} \sqrt{\frac{F}{25\pi\rho \times 10^{-8}}}}{\frac{1}{2l_2} \sqrt{\frac{F}{\pi\rho \times 10^{-6}}}}$ $\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{4}{1}} = 2$ $f_1 = 2 f_2$ Jawaban : D	1
7.	C6	Menyimpulakan konsep Efek Doppler dalam suatu peristiwa	Frekuensi bunyi yang diterima pendengar akan lebih besar dari frekuensi bunyi, jika ... a. Pendengar menjauhi sumber bunyi b. Sumber bunyi menjauhi pendengar	$\left[f_p = \left(\frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} \right) f_s \right]$ $f_p \gg$ jika v_p bernilai + (mendekati sumber bunyi) dan v_s bernilai - (mendekati pendengar)	1

			c. Pendengar dan sumber bunyi saling menjauhi d. Pendengar dan sumber bunyi sama-sama diam e. Pendengar dan sumber bunyi saling mendekati	Kesimpulan : Pendengar dan sumber bunyi saling mendekati Jawaban : E	
8.	C5	Menyimpulkan persamaan Efek Doppler dalam suatu peristiwa	Sebuah mobil ambulan bergerak dengan kecepatan a sambil membunyikan sirene yang berfrekuensi f . seorang pengendara mengejar mobil ambulan dengan kecepatan b sambil mendengar sirene dengan frekuensi f_1 , maka hubungannya dapat dituliskan dengan rumus ... a. $f_1 = \frac{v-b}{v-a} f$ b. $f_1 = \frac{v+b}{v-a} f$ c. $f_1 = \frac{v+b}{v+a} f$ d. $f_1 = \frac{v-b}{v+a} f$ e. $f_1 = \frac{v+b}{v+a} f$	Dik : $f_s = f$; $v_s = +a$ (menjauhi) $f_p = f_1$, $v_p = +b$ (mendekati) Dit : $f_1 = \dots?$ Jawab : $f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} f_s$ $f_1 = \frac{v+b}{v+a} f$ Jawaban : C	1
9.	C3	Menerapkan hubungan antara cepat rambat bunyi dengan tegangan tali	Seutas dawai panjangnya 4 meter dan massanya 250 gram. Tali tersebut ditegangkan dengan gaya 100 N. Cepat rambat gelombang transversal ada dawai adalah ... a. 4 m/s b. 25 m/s c. 40 m/s d. 56 m/s	Dik : $l = 4\text{m}$ $m = 250 \text{ gr} = 0,25 \text{ kg}$ $F = 100 \text{ N}$ Dit : $v = \dots?$ Jawab : $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{Fl}{\mu}} = \sqrt{\frac{100 \cdot 4}{0,25}} = \sqrt{1600} = 40 \text{ m/s}$	1

			e. 80 m/s	Jadi, cepat rambat gelombang pada dawai adalah 40 m/s. Jawaban : C	
10.	C5	Membandingkan hubungan frekuensi benda pada konsep Efek Doppler	<p>Benda A adalah sumber bunyi yang mengeluarkan nada dengan frekuensi P. B adalah pendengar. Saat A dan B diam di tempatnya masing-masing, B mendengar nada itu dengan frekuensi Q. Kemudian B bergerak mendekati A sehingga nada yang didengarnya berfrekuensi R. Setelah melewati A, nada yang didengar B berfrekuensi S. Hubungan frekuensi P, Q, R dan S dinyatakan sebagai ...</p> <ol style="list-style-type: none"> $P = Q = R = S$ $Q = P, R > P, S > P$ $Q = P, R > P, S < P$ $Q = P, R < P, S > P$ $Q < P, R < P, S < P$ 	<p>Keadaan I</p> $f_s = P \quad f_p = Q$ $v_s = 0 \quad v_p = 0$  <p>Keadaan II</p> $f_s = P \quad f_p = R$ $v_s = 0 \quad v_p = +$  <p>$f_p = \frac{v+v_p}{v} f_s$ karena $\frac{v+v_p}{v} > 1$ Maka $f_p > f_s$ atau $R > P$</p> <p>Keadaan III</p> $f_s = S \quad f_p = P$ $v_p = 0 \quad v_s = 0$  <p>$f_p = \frac{v-v_p}{v} f_s$ karena $\frac{v-v_p}{v} < 1$ Maka $f_p < f_s$ atau $S < P$</p> <p>Jawaban : C</p>	1

11.	C4	Menganalisis hubungan antara taraf intensitas bunyi dengan intensitas bunyi	<p>Dua buah terompet dibunyikan bersama-sama. Setiap terompet menghasilkan intensitas bunyi $5 \times 10^{-5} \text{ Watt/m}^2$. Bila $I_0 = 10^{-12} \text{ Watt/m}^2$, maka taraf intensitas bunyi tersebut adalah ...</p> <p>a. 70 dB b. 80 dB c. 100 dB d. 160 dB e. 170 Db</p>	<p>Dik : $I = 2 \times 5 \cdot 10^{-5} \text{ W/m}^2 = 10^{-4} \text{ W/m}^2$ $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ Dit : TI = ...? Jawab : $TI = 10 \log \frac{I}{I_0}$ $= 10 \log \frac{10^{-4}}{10^{-12}}$ $= 10 \log 10^{-8} = 80 \text{ Db}$ Jawaban : B</p>	1
12.	C3	Menerapkan konsep intensitas bunyi	<p>Perhatikan gambar dibawah ini !</p>  <p>Jarak P dan Q ke suatu sumber bunyi masing-masing 3 m dan 6 m. Jika bunyi itu diterima P dengan intensitas 10^{-8} W/m^2, maka intensitas yang diterima Q adalah ...</p> <p>a. $2,5 \cdot 10^{-9} \text{ W/m}^2$ b. $5,0 \cdot 10^{-9} \text{ W/m}^2$ c. $2,0 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2$</p>	<p>Dik : $r_p = 3\text{m}$; $r_q = 6\text{ m}$ $I_p = 10^{-8} \text{ W/m}^2$ Dit : $I_q = \dots?$ Jawab : $\frac{I_p}{I_q} = \left(\frac{r_q}{r_p}\right)^2$ $\frac{10^{-8}}{I_q} = \left(\frac{6}{3}\right)^2$ $\frac{10^{-8}}{I_q} = 4$ $I_q = \frac{10^{-8}}{4} = 2,5 \times 10^{-9}$ Jawaban : A</p>	1

			d. 10^{-9} W/m^2 e. $8,0 \cdot 10^{-9} \text{ W/m}^2$		
13.	C5	Membandingkan pipa organa terbuka dan tertutup	Pipa organa terbuka A dan pipa organa tertutup sebelah B mempunyai panjang yang sama. Perbandingan frekuensi nada atas pertama antara pipa organa A dengan pipa organa B adalah sebagai ... a. 1 : 1 b. 2 : 1 c. 2 : 3 d. 3 : 2 e. 4 : 3	Dik : $I_A = I_B = I$ Dit : $f_{1A} : f_{1B} = \dots?$ Jawab : $\frac{f_{1A} = \frac{v}{l}}{f_{1B} = \frac{3v}{4l}} = \frac{f_{1A}}{f_{1B}} = \frac{v}{l} \cdot \frac{4v}{3l}$ $\frac{f_{1A}}{f_{1B}} = \frac{4}{3}$ $f_{1A} : f_{1B} = 4 : 3$ Jawaban : E	1
14.	C6	Mengembangkan frekuensi yang dihasilkan pada dawai	Seutas dawai menghasilkan nada dasar f. jika dawai tersebut dipendekkan 8 cm tanpa mengubah tegangan dawai, akan dihasilkan frekuensi sebesar 1,25 f. Jika dawai dipendekkan lagi 2 cm, frekuensi yang dihasilkan adalah ... a. f b. 1,29 f c. 1,33 f d. 1,5 f e. 2 f	Dik : $f_1 = f$ $f_2 = 1,25 f$ $l_1 = l_1$ $l_2 = l_1 - 8$ $l_1 = l_1 - 8 - 2$ Dit : $f_3 = \dots?$ Jawab : $\frac{1,25 f}{f} = \frac{l_1}{l_1 - 8}$ $\frac{5}{4} = \frac{l_1}{l_1 - 8}$ $5l_1 - 40 = 4l_1$ $l_1 = 40 \text{ cm}$ Maka $l_3 = l_1 - 8 - 2 = 40 - 8 - 2 = 30 \text{ cm}$	1

				$\frac{f_3}{f_1} = \frac{40}{30}$ $f_3 = 1,33 f$ Jawaban : C	
15.	C3	Menentukan intensitas gelombang bunyi	<p>Sebuah sumber gelombang bunyi dengan daya 50 W memancarkan gelombang tersebut pada jarak 10 m dari sumber...</p> <p>a. $4 \times 10^{-2} \text{ W/m}^2$ b. 40 W/m^2 c. 200 W/m^2 d. 400 W/m^2 e. 2000 W/m^2</p>	<p>Dik : $P = 50 \text{ W}$ $r = 10 \text{ m}$ Dit : $I = \dots \text{ W/m}^2$?</p> <p>Jawab : $I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2}$ $= \frac{50}{4.3,14.10^2}$ $= \frac{50}{1256}$ $= 0,04 = 4. 10^{-2} \text{ W/m}^2$</p> Jawaban : A	1

Lampiran 11

VALIDASI AHLI

LEMBAR VALIDASI SOAL OLEH VALIDATOR

Lembar Validasi Soal Tes Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gelombang Bunyi

SMA Negeri 1 Bilah Hulu T.A 2022/2023

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Bilah Hulu
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/ Semester	: XI/ Genap
Materi	: Gelombang Bunyi
Nama Pengembang Perangkat	: Agnes Miranda Siregar

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/ Ibu terhadap tes yang telah dibuat. Saya ucapkan terima kasih atas kesedian Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut.
 4 = Sangat Baik 2 = Cukup Baik
 3 = Baik 1 = Kurang Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada baris yang telah disediakan.

C. PENILAIAN

No.	Bidang Telaah																Saran	Nilai			
	Materi Soal				Konstruksi								Bahasa								
					Pokok soal dirumuskan dengan jelas				Notasi dan symbol dalam soal sesuai dengan kelaziman dalam fisika				Butir soal tidak bergantung pada jawaban sebelumnya						Soal menggunakan bahasa yang komunikatif		
	Sesuai dengan indicator																				
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1.				✓			✓			✓					✓				✓		19
2.				✓			✓				✓				✓			✓		19	
3.				✓			✓				✓				✓			✓		17	
4.				✓			✓				✓				✓			✓		16	
5.				✓			✓					✓			✓			✓		17	
6.				✓			✓				✓				✓			✓		17	
7.				✓				✓				✓				✓			✓	20	
8.				✓				✓				✓				✓			✓	20	
9.				✓			✓					✓			✓			✓		17	
10.				✓			✓					✓			✓			✓		17	
11.				✓			✓					✓				✓			✓	17	
12.				✓			✓					✓	✓			✓			✓	19	
13.				✓			✓					✓				✓			✓	19	
14.				✓				✓				✓			✓				✓	18	

15.				✓				✓				✓				✓			19
-----	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	----

$$\text{Penilaian Umum Perangkat Soal} = \frac{\text{Jumlah Skor Yang Diperoleh}}{\text{Jumlah Soal}} = \frac{275}{300} = 91,66 = 92$$

D. KOMENTAR DAN SARAN

Untuk menggambarkan ranah kognitif tidak hanya dengan KKO saja tapi keseluruhan soal harus tergambar. Ilustrasi atau gambar dibuat lebih jelas (jangan blur).

E. KESIMPULAN

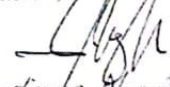
Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrument tes hasil belajar ini dinyatakan:

- ☒ Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
☐ Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi
☐ Tidak layak digunakan untuk uji coba

Mohon diberi tanda silang (✓) pada kotak yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu

Medan, 3 Mei 2023

Validator,


 Budiman Nasution, S.Pd., M.Pd.
 NIP. 198708302014021011

LEMBAR VALIDASI SOAL OLEH VALIDATOR

Lembar Validasi Soal Tes Hasil Belajar Siswa Pada Materi Gelombang Bunyi

SMA Negeri 1 Bilah Hulu T.A 2022/2023

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Bilah Hulu
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/ Semester : XI/ Genap
 Materi : Gelombang Bunyi
 Nama Pengembang Perangkat : Agnes Miranda Siregar

A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/ Ibu terhadap tes yang telah dibuat. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberikan tanda cek (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut.
 4 = Sangat Baik 2 = Cukup Baik
 3 = Baik 1 = Kurang Baik
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan kritik dan saran perbaikan pada baris yang telah disediakan.

C. PENILAIAN

No.	Bidang Telaah																				Saran	Nilai	
	Materi Soal				Konstruksi												Bahasa						
					Sesuai dengan indicator				Pokok soal dirumuskan dengan jelas				Notasi dan symbol dalam soal sesuai dengan kelaziman dalam fisika				Butir soal tidak bergantung pada jawaban sebelumnya						Soal menggunakan bahasa yang komunikatif
	1	2	3	4					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			1
1.				✓				✓				✓				✓				✓			20
2.				✓				✓				✓				✓				✓			20
3.				✓				✓				✓				✓				✓			20
4.				✓				✓				✓				✓				✓			20
5.				✓				✓				✓				✓				✓			20
6.				✓				✓				✓				✓				✓			20
7.				✓				✓				✓				✓				✓			20
8.				✓				✓				✓				✓				✓			20
9.				✓				✓				✓				✓				✓			20
10.				✓				✓				✓			✓					✓			19
11.				✓				✓				✓				✓				✓			20
12.				✓				✓				✓				✓				✓			20
13.				✓				✓				✓				✓				✓			20
14.				✓				✓				✓			✓					✓			19

15.				✓				✓				✓				✓			✓				20
-----	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	---	--	--	--	----

$$\text{Penilaian Umum Perangkat Soal} = \frac{\text{Jumlah Skor Yang Diperoleh}}{\text{Jumlah Soal}} = \frac{298}{300} = 99$$

D. KOMENTAR DAN SARAN


- Soal-soal yang diberikan harus jelas dan dimengerti oleh siswa-siswi;
- Guru harus mampu mendemonstrasikan seperti soal yang dikembangkan dan diajarkan agar siswa-siswi lebih memahaminya.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrument tes hasil belajar ini dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk uji coba tanpa revisi
- ☒ Layak digunakan untuk uji coba setelah revisi
- ☐ Tidak layak digunakan untuk uji coba

Mohon diberi tanda silang (✓) pada kotak yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu

Mei 2023
 Validator,

ABDUL RAIS, S.Pd, S.T, M.Si
 NIP. 197007142008011010

Lampiran 12

DATA PRETEST DAN POSTTEST KELAS EKSPERIMEN

No	Nama	Pretest		Posttest	
		X	(X) ²	X	(X) ²
1	Fauziah Rangga Warni	26.67	711.11	86.67	7511.11
2	Febby Kurniawan	40.00	1600.00	73.33	5377.78
3	Genta Yanda Aditya	40.00	1600.00	93.33	8711.11
4	Gerald Walter Junior	26.67	711.11	80.00	6400.00
5	Gilang Ramadan Berkah	20.00	400.00	93.33	8711.11
6	Guna Amal Satria	40.00	1600.00	80.00	6400.00
7	Intan Berlian	26.67	711.11	86.67	7511.11
8	Jonari Taripar Siahaan	33.33	1111.11	66.67	4444.44
9	Jonatan Pangaribuan	33.33	1111.11	93.33	8711.11
10	Keyla Meisya Chikita	20.00	400.00	60.00	3600.00
11	Listilawati	26.67	711.11	86.67	7511.11
12	Masker Erikson Situmorang	33.33	1111.11	73.33	5377.78
13	Miayu Kharisma Zahra	13.33	177.78	86.67	7511.11
14	Mira Gloria Sinambela	33.33	1111.11	80.00	6400.00
15	Mhd. Dakry Falah Erlangga	26.67	711.11	86.67	7511.11
16	Nabila Sawitri	13.33	177.78	80.00	6400.00
17	Novita Cantik Jelita S	20.00	400.00	86.67	7511.11
18	Oloan Vincentius	26.67	711.11	86.67	7511.11
19	Passya Vivi Ani	33.33	1111.11	80.00	6400.00
20	Pretty Tigris Panjaitan	20.00	400.00	73.33	5377.78
21	Putri Teresita	26.67	711.11	80.00	6400.00
22	Revalina A. Br. Sianipar	46.67	2177.78	80.00	6400.00
23	Revando Togatorop	46.67	2177.78	86.67	7511.11
24	Rezza Adi Winata	33.33	1111.11	93.33	8711.11
25	Rizki Trialan	26.67	711.11	86.67	7511.11
26	Rizky Setiawan	33.33	1111.11	80.00	6400.00
27	Sheren Rialin Siregar	33.33	1111.11	93.33	8711.11
28	Sion Tua P. Lumbanraja	40.00	1600.00	93.33	8711.11
29	Vanesa Silaen	26.67	711.11	80.00	6400.00
30	Winanda Rizky Ramadhan	33.33	1111.11	86.67	7511.11
Jumlah		900.00	29111.1	2493.33	209155.56
Rata-Rata		30.00		83.11	

Sudut Deviasi	8.53		8.16	
Varians	72.80		66.62	



THE
Character Building
UNIVERSITY

Lampiran 13

DATA PRETEST DAN POSTTEST KELAS KONTROL

No	Nama	Pretest		Posttest	
		X	(X)^2	X	(X)^2
1	Aryani	26.67	711.11	86.67	7511.11
2	Atifa	40.00	1600.00	73.33	5377.78
3	Benediktus	33.33	1111.11	80.00	6400.00
4	Egi	26.67	711.11	60.00	3600.00
5	Efania	26.67	711.11	73.33	5377.78
6	Dimas	40.00	1600.00	60.00	3600.00
7	Fadly	26.67	711.11	73.33	5377.78
8	Fernandes	33.33	1111.11	66.67	4444.44
9	Florensia	13.33	177.78	93.33	8711.11
10	Grace	26.67	711.11	73.33	5377.78
11	Gilang	33.33	1111.11	80.00	6400.00
12	Gonzales	26.67	711.11	80.00	6400.00
13	Hizkia	13.33	177.78	73.33	5377.78
14	Joshua	33.33	1111.11	73.33	5377.78
15	Karina	33.33	1111.11	60.00	3600.00
16	Kezia	13.33	177.78	80.00	6400.00
17	Krisnawati	20.00	400.00	60.00	3600.00
18	Lira	20.00	400.00	80.00	6400.00
19	Lori	33.33	1111.11	73.33	5377.78
20	Maristela	20.00	400.00	60.00	3600.00
21	Mayar	26.67	711.11	86.67	7511.11
22	Mely	46.67	2177.78	80.00	6400.00
23	Nadila	46.67	2177.78	86.67	7511.11
24	Novredo	33.33	1111.11	66.67	4444.44
25	Nur	26.67	711.11	80.00	6400.00
26	Rahel	20.00	400.00	73.33	5377.78
27	Ronauli	40.00	1600.00	66.67	4444.44
28	Sherly	40.00	1600.00	73.33	5377.78
29	Sri	26.67	711.11	80.00	6400.00
30	Sonaya	33.33	1111.11	80.00	6400.00
Jumlah		880.00	28177.78	2233.33	168577.78
Rata-Rata		29.33		74.44	

Sudut Deviasi	9.03		8.94	
Varians	81.53		79.95	



THE
Character Building
UNIVERSITY

Lampiran 14

DISTRIBUSI HASIL *PRETEST* KELAS EKSPERIMEN

No	Nama	Nilai															Skor	Nilai (X)	(X)^2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	Fauziah Rangga Warni	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	4	26.67	711.11
2	Febby Kurniawan	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	6	40.00	1600
3	Genta Yanda Aditya	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	6	40.00	1600
4	Gerald Walter Junior	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	26.67	711.11
5	Gilang Ramadan	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3	20.00	400
6	Guna Amal Satria	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	6	40.00	1600
7	Intan Berlian	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4	26.67	711.11
8	Jonari Taripar	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	33.33	1111.1
9	Jonatan Pangaribuan	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	5	33.33	1111.1
10	Keyla Meisya Chikita	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3	20.00	400
11	Listilawati	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	26.67	711.11
12	Masker Erikson	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	5	33.33	1111.1
13	Miayu Kharisma	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33	177.78
14	Mira Gloria	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	5	33.33	1111.1
15	Mhd. Dakry Falah	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	26.67	711.11
16	Nabila Sawitri	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33	177.78
17	Novita Cantik Jelita S	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20.00	400
18	Oloan Vincentius	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	4	26.67	711.11
19	Passya Vivi Ani	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	5	33.33	1111.1
20	Pretty Tigris Panjaitan	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20.00	400
21	Putri Teresita	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	4	26.67	711.11

22	Revalina A.	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	7	46.67	2177.78
23	Revando Togatorop	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	7	46.67	2177.78
24	Rezza Adi Winata	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	5	33.33	1111.11
25	Rizki Trialan	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	26.67	711.11
26	Rizky Setiawan	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	5	33.33	1111.11
27	Sheren Rialin Siregar	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	5	33.33	1111.11
28	Sion Tua	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	6	40.00	1600
29	Vanesa Silaen	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	26.67	711.11
30	Winanda Rizky	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	5	33.33	1111.11
Jumlah																	135	900.00	29111.11
Rata-Rata																	30.00		
Sudut Deviasi																	8.53		
Varians																	72.80		

Lampiran 15

DISTRIBUSI HASIL PRETEST KELAS KONTROL

No	Nama	Nilai															Skor	Nilai (X)	(X)^2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	Aryani	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	4	26.67	711.11
2	Atifa	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	6	40.00	1600.00
3	Benediktus	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5	33.33	1111.11
4	Egi	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	26.67	711.11
5	Efania	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	4	26.67	711.11
6	Dimas	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	6	40.00	1600.00
7	Fadly	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	4	26.67	711.11
8	Fernandes	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	33.33	1111.11
9	Florensia	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33	177.78
10	Grace	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	4	26.67	711.11
11	Gilang	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	5	33.33	1111.11
12	Gonzales	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4	26.67	711.11
13	Hizkia	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33	177.78
14	Joshua	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	5	33.33	1111.11
15	Karina	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	5	33.33	1111.11
16	Kezia	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	13.33	177.78
17	Krisnawati	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20.00	400.00
18	Lira	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	20.00	400.00
19	Lori	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	5	33.33	1111.11
20	Maristela	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20.00	400.00
21	Mayar	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	4	26.67	711.11

22	Mely	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	7	46.67	2177.78
23	Nadila	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	7	46.67	2177.78
24	Novredo	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	5	33.33	1111.11
25	Nur	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	26.67	711.11
26	Rahel	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	20.00	400.00
27	Ronauli	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	6	40.00	1600.00
28	Sherly	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	6	40.00	1600.00
29	Sri	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	26.67	711.11
30	Sonaya	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	5	33.33	1111.11
Jumlah																	132	880.00	28177.78
Rata-Rata																		29.33	
Sudut Deviasi																		9.03	
Varians																		81.53	

Lampiran 16

DISTRIBUSI HASIL *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN

No	Nama	Nilai															Skor	Nilai (X)	(X)^2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	Fauziah Rangga	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	13	86.67	7511.11
2	Febby Kurniawan	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	11	73.33	5377.78
3	Genta Yanda	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	93.33	8711.11
4	Gerald Walter	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	12	80.00	6400.00
5	Gilang Ramadan	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	93.33	8711.11
6	Guna Amal Satria	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	12	80.00	6400.00
7	Intan Berlian	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	86.67	7511.11
8	Jonari Taripar	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	10	66.67	4444.44
9	Jonatan	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	14	93.33	8711.11
10	Keyla Meisya	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	9	60.00	3600.00
11	Listilawati	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	86.67	7511.11
12	Masker Erikson	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	11	73.33	5377.78
13	Miayu Kharisma	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	13	86.67	7511.11
14	Mira Gloria	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	12	80.00	6400.00
15	Mhd. Dakry	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13	86.67	7511.11
16	Nabila Sawitri	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	12	80.00	6400.00
17	Novita Cantik	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	13	86.67	7511.11
18	Oloan Vincentius	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13	86.67	7511.11
19	Passya Vivi Ani	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	12	80.00	6400.00
20	Pretty Tigris	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	11	73.33	5377.78
21	Putri Teresita	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12	80.00	6400.00

22	Revalina A.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	12	80.00	6400.00
23	Revando	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13	86.67	7511.11
24	Rezza Adi Winata	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	93.33	8711.11
25	Rizki Trialan	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13	86.67	7511.11
26	Rizky Setiawan	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	80.00	6400.00
27	Sheren Rialin	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	93.33	8711.11
28	Sion Tua	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	93.33	8711.11
29	Vanesa Silaen	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	12	80.00	6400.00
30	Winanda Rizky	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	86.67	7511.11
Jumlah																	374	2493.33	209155.56
Rata-Rata																		83.11	
Sudut Deviasi																		8.16	
Varians																		66.62	

*Lampiran 17***DISTRIBUSI HASIL *POSTTEST* KELAS KONTROL**

No	Nama	Nilai															Skor	Nilai (X)	(X)^2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	Aryani	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	13	86.67	7511.11
2	Atifa	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	11	73.33	5377.78
3	Benediktus	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	12	80.00	6400
4	Egi	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	9	60.00	3600
5	Efania	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	11	73.33	5377.78
6	Dimas	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	9	60.00	3600
7	Fadly	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	11	73.33	5377.78
8	Fernandes	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	10	66.67	4444.44
9	Florensia	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	14	93.33	8711.11
10	Grace	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	11	73.33	5377.78
11	Gilang	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	80.00	6400
12	Gonzales	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	80.00	6400
13	Hizkia	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	11	73.33	5377.78
14	Joshua	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	11	73.33	5377.78
15	Karina	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	9	60.00	3600
16	Kezia	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	12	80.00	6400
17	Krisnawati	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	9	60.00	3600
18	Lira	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	12	80.00	6400
19	Lori	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	11	73.33	5377.78
20	Maristela	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	8	60.00	3600
21	Mayar	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	86.67	7511.11

22	Mely	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	12	80.00	6400
23	Nadila	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13	86.67	7511.11
24	Novredo	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	10	66.67	4444.44
25	Nur	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	12	80.00	6400
26	Rahel	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	73.33	5377.78
27	Ronauli	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	10	66.67	4444.44
28	Sherly	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	11	73.33	5377.78
29	Sri	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	80.00	6400
30	Sonaya	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12	80.00	6400
Jumlah																	334	2233.33	168577.78
Rata-Rata																		74.44	
Sudut Deviasi																		8.94	
Varians																		79.95	

*Lampiran 18***PERHITUNGAN RATA-RATA, STANDAR DEVIASI, DAN VARIANS****A. Perhitungan Nilai Rata-rata, Standar Deviasi dan Varians pada Kelas Kontrol**1. Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

$$\sum X = 880,00 \quad \sum X^2 = 28177,78 \quad N = 30$$

- Rata-Rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{880,00}{30} = 29,33$$

- Simpangan Baku

$$S = \sqrt{\frac{n \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{30(28177,78) - (880,00)^2}{30(30-1)}}$$

$$S = \sqrt{81,532} = 9,029$$

- Varians

$$S^2 = 81,5228$$

2. Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

$$\sum X = 2233,33 \quad \sum X^2 = 168577,78 \quad N = 30$$

- Rata-Rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{2233,33}{30} = 74,44$$

- Simpangan Baku

$$S = \sqrt{\frac{n \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{30(168577,78) - (2233,33)^2}{30(30-1)}}$$

$$S = \sqrt{79,966} = 8,942$$

- Varians

$$S^2 = 79,959$$

B. Perhitungan Nilai Rata-rata, Standar Deviasi dan Varians pada Kelas Eksperimen

1. Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

$$\sum X = 900,00 \quad \sum X^2 = 29111,11 \quad N = 30$$

- Rata-Rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{900,00}{30} = 30,00$$

- Simpangan Baku

$$S = \sqrt{\frac{n \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{30(29111,11) - (900,00)^2}{30(30-1)}}$$

$$S = \sqrt{72,796} = 8,532$$

- Varians

$$S^2 = 72,795$$

2. Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

$$\sum X = 2493,33 \quad \sum X^2 = 209155,56 \quad N = 30$$

- Rata-Rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{2493,33}{30} = 83,11$$

- Simpangan Baku

$$S = \sqrt{\frac{n \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}{n(n-1)}}$$

$$S = \sqrt{\frac{30(209155,56) - (2493,33)^2}{30(30-1)}}$$

$$S = \sqrt{66,634} = 8,16$$

- Varians

$$S^2 = 66,58$$

C. Perhitungan Range, Banyak Kelas dan Panjang Kelas

1. *Pretest Kelas Kontrol*

- Range = Data terbesar – Data terkecil
Range = $46,67 - 13,33 = 33,34$
- Banyak Kelas = $1 + (3,3) \log(30)$
Banyak Kelas = 5,87
- Panjang Kelas = $\frac{\text{Range}}{\text{Banyak Kelas}} = \frac{33,34}{5,87} = 5,679$

2. *Pretest Kelas Eksperimen*

- Range = Data terbesar – Data terkecil
Range = $46,67 - 13,33 = 33,34$
- Banyak Kelas = $1 + (3,3) \log(30)$
Banyak Kelas = 5,87
- Panjang Kelas = $\frac{\text{Range}}{\text{Banyak Kelas}} = \frac{33,34}{5,87} = 5,679$

3. *Posttest Kelas Kontrol*

- Range = Data terbesar – Data terkecil
Range = $93,33 - 60 = 33,33$
- Banyak Kelas = $1 + (3,3) \log(30)$
Banyak Kelas = 5,87
- Panjang Kelas = $\frac{\text{Range}}{\text{Banyak Kelas}} = \frac{33,33}{5,87} = 5,678$

4. *Posttest Kelas Eksperimen*

- Range = Data terbesar – Data terkecil
Range = $93,33 - 60 = 33,33$
- Banyak Kelas = $1 + (3,3) \log(30)$
Banyak Kelas = 5,87
- Panjang Kelas = $\frac{\text{Range}}{\text{Banyak Kelas}} = \frac{33,33}{5,87} = 5,678$

*Lampiran 19***UJI NORMALITAS****A. Uji Normalitas untuk *Pretest* Kelas Kontrol**

No	Kontrol	Z	FZ	SZ	FZ-SZ
1	13.33	-1.33	0.09149	0.2	0.10851
2	13.33	-1.33	0.09149	0.2	0.10851
3	13.33	-1.33	0.09149	0.2	0.10851
4	20	-0.69	0.24601	0.4	0.15399
5	20	-0.69	0.24601	0.4	0.15399
6	20	-0.69	0.24601	0.4	0.15399
7	20	-0.69	0.24601	0.4	0.15399
8	26.67	-0.04	0.48302	0.6	0.11698
9	26.67	-0.04	0.48302	0.6	0.11698
10	26.67	-0.04	0.48302	0.6	0.11698
11	26.67	-0.04	0.48302	0.6	0.11698
12	26.67	-0.04	0.48302	0.6	0.11698
13	26.67	-0.04	0.48302	0.6	0.11698
14	26.67	-0.04	0.48302	0.6	0.11698
15	26.67	-0.04	0.48302	0.6	0.11698
16	26.67	-0.04	0.48302	0.6	0.11698
17	33.33	0.60	0.72607	0.8	0.07393
18	33.33	0.60	0.72607	0.8	0.07393
19	33.33	0.60	0.72607	0.8	0.07393
20	33.33	0.60	0.72607	0.8	0.07393
21	33.33	0.60	0.72607	0.8	0.07393
22	33.33	0.60	0.72607	0.8	0.07393
23	33.33	0.60	0.72607	0.8	0.07393
24	33.33	0.60	0.72607	0.8	0.07393
25	40	1.25	0.89353	0.93333	0.03981
26	40	1.25	0.89353	0.93333	0.03981
27	40	1.25	0.89353	0.93333	0.03981
28	40	1.25	0.89353	0.93333	0.03981
29	46.67	1.89	0.97062	1	0.02938
30	46.67	1.89	0.97062	1	0.02938
ΣX	880			L Hitung	0.149
N	30			L tabel	0.161

Rata-Rata	29.33				
Standart Deviasi	9.03				
<p style="text-align: center;">JIKA L HITUNG < L TABEL MAKA DATA YANG DIPEROLEH BERDISTRUBUSI NORMAL</p>					

B. Uji Normalitas untuk *Pretest* Kelas Eksperimen

No	Eksperimen	Z	FZ	SZ	FZ-SZ
1	13.33	-1.51	0.06513	0.16667	0.10154
2	13.33	-1.51	0.06513	0.16667	0.10154
3	20.00	-0.87	0.19118	0.3	0.10882
4	20.00	-0.87	0.19118	0.3	0.10882
5	20.00	-0.87	0.19118	0.3	0.10882
6	20.00	-0.87	0.19118	0.3	0.10882
7	26.67	-0.23	0.40748	0.53333	0.12586
8	26.67	-0.23	0.40748	0.53333	0.12586
9	26.67	-0.23	0.40748	0.53333	0.12586
10	26.67	-0.23	0.40748	0.53333	0.12586
11	26.67	-0.23	0.40748	0.53333	0.12586
12	26.67	-0.23	0.40748	0.53333	0.12586
13	26.67	-0.23	0.40748	0.53333	0.12586
14	26.67	-0.23	0.40748	0.53333	0.12586
15	26.67	-0.23	0.40748	0.53333	0.12586
16	33.33	0.40	0.65708	0.7	0.04292
17	33.33	0.40	0.65708	0.7	0.04292
18	33.33	0.40	0.65708	0.7	0.04292
19	33.33	0.40	0.65708	0.7	0.04292
20	33.33	0.40	0.65708	0.7	0.04292
21	33.33	0.40	0.65708	0.7	0.04292
22	33.33	0.40	0.65708	0.7	0.04292
23	33.33	0.40	0.65708	0.7	0.04292
24	33.33	0.40	0.65708	0.7	0.04292
25	40.00	1.04	0.85177	0.93333	0.08157
26	40.00	1.04	0.85177	0.93333	0.08157
27	40.00	1.04	0.85177	0.93333	0.08157
28	40.00	1.04	0.85177	0.93333	0.08157
29	46.67	1.68	0.95387	1	0.04613

30	46.67	1.68	0.95387	1	0.04613
ΣX	900.00			L Hitung	0.152
N	30			L tabel	0.161
Rata-Rata	30.00				
Standart Deviasi	8.53				
<p align="center">JIKA L HITUNG < L TABEL MAKA DATA YANG DIPEROLEH BERDISTRUBUSI NORMAL</p>					

C. Uji Normalitas untuk *Posttest* Kelas Kontrol

No	Kontrol	Z	FZ	SZ	FZ-SZ
1	60	-1.63	0.05151	0.16667	0.11516
2	60	-1.63	0.05151	0.16667	0.11516
3	60	-1.63	0.05151	0.16667	0.11516
4	60	-1.63	0.05151	0.16667	0.11516
5	60	-1.63	0.05151	0.16667	0.11516
6	66.67	-0.89	0.18702	0.26667	0.07964
7	66.67	-0.89	0.18702	0.26667	0.07964
8	66.67	-0.89	0.18702	0.26667	0.07964
9	73.33	-0.15	0.44095	0.53333	0.09238
10	73.33	-0.15	0.44095	0.53333	0.09238
11	73.33	-0.15	0.44095	0.53333	0.09238
12	73.33	-0.15	0.44095	0.53333	0.09238
13	73.33	-0.15	0.44095	0.53333	0.09238
14	73.33	-0.15	0.44095	0.53333	0.09238
15	73.33	-0.15	0.44095	0.53333	0.09238
16	73.33	-0.15	0.44095	0.53333	0.09238
17	73.33	-0.15	0.44095	0.53333	0.14328
18	80	0.59	0.72338	0.86667	0.14328
19	80	0.59	0.72338	0.86667	0.14328
20	80	0.59	0.72338	0.86667	0.14328
21	80	0.59	0.72338	0.86667	0.14328
22	80	0.59	0.72338	0.86667	0.14328
23	80	0.59	0.72338	0.86667	0.14328
24	80	0.59	0.72338	0.86667	0.14328
25	80	0.59	0.72338	0.86667	0.14328

26	80	0.59	0.72338	0.86667	0.14328
27	86.67	1.33	0.90896	0.96667	0.0577
28	86.67	1.33	0.90896	0.96667	0.0577
29	86.67	1.33	0.90896	0.96667	0.0577
30	93.33	2.07	0.981	1	0.019
ΣX	2233.32			L Hitung	0.134
N	30			L Tabel	0.161
Rata-Rata	74.44				
Standart Deviasi	8.94				

**JIKA L HITUNG < L TABEL MAKA
DATA YANG DIPEROLEH BERDISTRIBUSI NORMAL**

D. Uji Normalitas untuk *Posttest* Kelas Eksperimen

No	Eksperimen	Z	FZ	SZ	FZ-SZ
1	60	-2.83	0.00232	0.03333	0.03102
2	66.67	-2.01	0.02198	0.06667	0.04469
3	73.33	-1.20	0.11537	0.16667	0.0513
4	73.33	-1.20	0.11537	0.16667	0.0513
5	73.33	-1.20	0.11537	0.16667	0.0513
6	80	-0.38	0.35152	0.46667	0.11514
7	80	-0.38	0.35152	0.46667	0.11514
8	80	-0.38	0.35152	0.46667	0.11514
9	80	-0.38	0.35152	0.46667	0.11514
10	80	-0.38	0.35152	0.46667	0.11514
11	80	-0.38	0.35152	0.46667	0.11514
12	80	-0.38	0.35152	0.46667	0.11514
13	80	-0.38	0.35152	0.46667	0.11514
14	80	-0.38	0.35152	0.46667	0.11514
15	86.67	0.44	0.66859	0.8	0.13141
16	86.67	0.44	0.66859	0.8	0.13141
17	86.67	0.44	0.66859	0.8	0.13141
18	86.67	0.44	0.66859	0.8	0.13141
19	86.67	0.44	0.66859	0.8	0.13141
20	86.67	0.44	0.66859	0.8	0.13141
21	86.67	0.44	0.66859	0.8	0.13141
22	86.67	0.44	0.66859	0.8	0.13141
23	86.67	0.44	0.66859	0.8	0.13141

24	86.67	0.44	0.66859	0.8	0.13141
25	93.33	1.25	0.89472	1	0.10528
26	93.33	1.25	0.89472	1	0.10528
27	93.33	1.25	0.89472	1	0.10528
28	93.33	1.25	0.89472	1	0.10528
29	93.33	1.25	0.89472	1	0.10528
30	93.33	1.25	0.89472	1	0.10528
ΣX	2493.34			L Hitung	0.131
N	30			L Tabel	0.161
Rata-Rata	83.11				
Standart Deviasi	8.16				
<p align="center">JIKA L HITUNG < L TABEL MAKA DATA YANG DIPEROLEH BERDISTRIBUSI NORMAL</p>					

*Lampiran 20***HOMOGENITAS****A. Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

No	Eksperimen	Kontrol
1	26.67	26.67
2	40.00	40
3	40.00	33.33
4	26.67	26.67
5	20.00	26.67
6	40.00	40
7	26.67	26.67
8	33.33	33.33
9	33.33	13.33
10	20.00	26.67
11	26.67	33.33
12	33.33	26.67
13	13.33	13.33
14	33.33	33.33
15	26.67	33.33
16	13.33	13.33
17	20.00	20
18	26.67	20
19	33.33	33.33
20	20.00	20
21	26.67	26.67
22	46.67	46.67
23	46.67	46.67
24	33.33	33.33
25	26.67	26.67
26	33.33	20
27	33.33	40
28	40.00	40
29	26.67	26.67
30	33.33	33.33
F Hitung	1.12006	
F Tabel	1.86081	
Varians 1	81.5387	

Varians 2	72.7985
------------------	---------

B. Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Eksperimen	Kontrol
1	86.67	86.67
2	73.33	73.33
3	93.33	80
4	80	60
5	93.33	73.33
6	80	60
7	86.67	73.33
8	66.67	66.67
9	93.33	93.33
10	60	73.33
11	86.67	80
12	73.33	80
13	86.67	73.33
14	80	73.33
15	86.67	60
16	80	80
17	86.67	60
18	86.67	80
19	80	73.33
20	73.33	53.33
21	80	86.67
22	80	80
23	86.67	86.67
24	93.33	66.67
25	86.67	80
26	80	73.33
27	93.33	66.67
28	93.33	73.33
29	80	80
30	86.67	80
F Hitung	1.32223	
F Tabel	1.86081	
Varians 1	88.0771	
Varians 2	66.6126	

Lampiran 21**UJI HIPOTESIS (t)****A. Uji Kesamaan Rata-Rata *Pretest* (Uji t Dua Pihak)**

Uji t dua pihak digunakan untuk mengetahui kesamaan kemampuan awal siswa pada kedua kelompok sampel. Hipotesis yang diuji berbentuk :

$$H_0 = \bar{X}_1 = \bar{X}_2$$

$$H_a = \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$$

Keterangan :

$\bar{X}_1 = \bar{X}_2$: Kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen sama dengan kemampuan awal siswa pada kelas kontrol.

$\bar{X}_1 \neq \bar{X}_2$: Kemampuan awal siswa kelas eksperimen tidak sama dengan kemampuan awal siswa pada kelas kontrol.

Bila data penelitian berdistribusi normal dan homogen maka untuk menguji hipotesis menggunakan uji t dengan rumus (Sudjana, 2005: 239), yaitu :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana S adalah varians gabungan yang dihitung dengan rumus :

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Kriteria pengujian adalah terima H_0 jika $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$ dimana $t_{1-1/2\alpha}$ didapat dari daftar tabel distribusi t dengan dk = $n_1 + n_2 - 2$ (t_{tabel} diperoleh dari daftar distribusi untuk $\alpha = 0,05$, untuk harga t lainnya H_0 ditolak).

Kelas Eksperimen : $\bar{X}_1 = 30,00$

$$S_1^2 = 72,795$$

$$n_1 = 30$$

Kelas Kontrol : $\bar{X}_1 = 29,33$

$$S_2^2 = 81,5228$$

$$n_1 = 30$$

Dengan :

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S^2 = \frac{(30 - 1)72,795 + (30 - 1)81,5228}{30 + 30 - 2}$$

$$S^2 = \frac{4475,2162}{58} = 77,1589$$

$$S^2 = 77,1589$$

$$S = 8,784$$

Maka :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{30,00 - 29,33}{8,784 \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{30}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0,67}{8,784 \sqrt{0,0666}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0,67}{8,784(0,2582)}$$

$$t_{hitung} = 0,2955$$

Harga t_{tabel} diperoleh dari daftar distribusi t dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $(1 - 1/2 \alpha = 0,05)$ atau $t_{(0,975)(58)}$. Distribusi t dengan $dk = 30 + 30 - 2 = 58$, karena $dk = 58$ tidak terdapat dalam tabel distribusi t maka harga t_{tabel} berada pada $dk = 40$ dan $dk = 60$, maka t_{tabel} diperoleh dengan interpolasi.

- Untuk $dk = 40$ dan $\alpha = 0,05$, didapat $t_{(1-1/2\alpha)(40)} = t_{(0,975)(40)} = 2,02$
- Untuk $dk = 60$ dan $\alpha = 0,05$, didapat $t_{(1-1/2\alpha)(60)} = t_{(0,975)(60)} = 2,00$

Maka :

$$t_{(0,975)(58)} = t_{(0,975)(40)} + \frac{58 - 40}{60 - 40} (t_{(0,975)(60)} - t_{(0,975)(40)})$$

$$t_{(0,975)(58)} = 2,02 + \frac{18}{20} (2,00 - 2,02)$$

$$t_{(0,975)(58)} = 2,02 + (0,9)(-0,02)$$

$$t_{(0,975)(58)} = 2,02 - 0,018$$

$$t_{(0,975)(58)} = 2,002$$

$$t_{tabel} = 2,002$$

Karena $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($0,2955 < 2,002$), maka H_0 diterima dengan kata lain bahwa kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen sama dengan kemampuan awal siswa pada kelas kontrol.

B. Uji Kesamaan Rata-Rata *Posttest* (Uji t Satu Pihak)

Uji t satu pihak digunakan untuk mengetahui adanya pengaruh dari suatu perlakuan yaitu model pembelajaran *discovery learning* berbantuan media audiovisual terhadap hasil belajar siswa. Hipotesis yang diuji berbentuk:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan :

$\mu_1 = \mu_2$: Tidak ada pengaruh signifikan penggunaan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan media audiovisual terhadap hasil belajar pada materi gelombang bunyi siswa kelas XI SMAN 1 Bilah Hulu.

$\mu_1 > \mu_2$: Ada pengaruh signifikan penggunaan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan media audiovisual terhadap hasil belajar pada materi gelombang bunyi siswa kelas XI SMAN 1 Bilah Hulu.

Bila data penelitian berdistribusi normal dan homogen maka untuk menguji hipotesis menggunakan uji t dengan rumus (Sudjana, 2005: 239), yaitu :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana S adalah varians gabungan yang dihitung dengan rumus :

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Kriteria pengujian ini adalah : terima H_0 , jika $t < t_{1-\alpha}$ dimana $t_{1-\alpha}$ didapat dari daftar distribusi t dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan $\alpha = 0,05$. Untuk harga t lainnya H_0 ditolak dan H_a diterima.

Kelas Eksperimen : $\bar{X}_1 = 83,11$

$$S_1^2 = 66,58$$

$$n_1 = 30$$

Kelas Kontrol : $\bar{X}_2 = 74,44$

$$S_2^2 = 79,959$$

$$n_2 = 30$$

Dengan:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S^2 = \frac{(30 - 1)66,58 + (30 - 1)79,959}{30 + 30 - 2}$$

$$S^2 = \frac{1930,82 + 2318,811}{58}$$

$$S^2 = 73,2695$$

$$S = 8,559$$

Maka :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{83,11 - 74,44}{8,559 \sqrt{\frac{1}{30} + \frac{1}{30}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{8,67}{8,559 \sqrt{0,0666}}$$

$$t_{hitung} = \frac{8,67}{8,559(0,2582)}$$

$$t_{hitung} = 3,9252$$

Harga t_{tabel} diperoleh dari daftar distribusi t dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $(1 - \alpha = 0,05)$ atau $t_{(0,95)(58)}$. Distribusi t dengan $dk = 30 + 30 - 2 = 58$, karena $dk = 58$ tidak terdapat dalam tabel distribusi t maka harga t_{tabel} berada pada $dk = 40$ dan $dk = 60$, maka t_{tabel} diperoleh dengan interpolasi.

- Untuk $dk = 40$ dan $\alpha = 0,05$, didapat $t_{(1-\alpha)(40)} = t_{(0,95)(40)} = 1,68$
- Untuk $dk = 60$ dan $\alpha = 0,05$, didapat $t_{(1-\alpha)(60)} = t_{(0,95)(60)} = 1,67$

Maka :

$$t_{(0,95)(58)} = t_{(0,95)(40)} + \frac{58 - 40}{60 - 40} (t_{(0,95)(60)} - t_{(0,95)(40)})$$

$$t_{(0,95)(58)} = 1,68 + \frac{18}{20} (1,67 - 1,68)$$

$$t_{tabel} = 1,68 + (0,9)(-0,01)$$

$$t_{tabel} = 1,68 - 0,009$$

$$t_{tabel} = 1,671$$

Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($3,9252 > 1,671$), maka H_0 ditolak dan H_a diterima dengan kata lain bahwa ada pengaruh yang signifikan antara hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* berbantuan media audiovisual terhadap hasil belajar pada materi gelombang bunyi siswa kelas XI SMAN 1 Bilah Hulu.

Untuk menghitung persentase peningkatan hasil belajar siswa digunakan rumus :

$$\% = \frac{\bar{X}_{eksperimen} - \bar{X}_{kontrol}}{\bar{X}_{kontrol}} \times 100\%$$

$$\% = \frac{83,11 - 74,67}{74,67} \times 100\%$$

$$\% = \frac{8,44}{74,67} \times 100\% = 11,30\%$$

Lampiran 22

DAFTAR NILAI KRITIS UNTUK UJI LILIEFORS

Ukuran Sampel	Taraf Nyata (α)				
	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20
n = 4	0,417	0,381	0,352	0,319	0,300
5	0,405	0,337	0,315	0,299	0,285
6	0,364	0,319	0,294	0,277	0,265
7	0,348	0,300	0,276	0,258	0,247
8	0,331	0,285	0,261	0,244	0,233
9	0,311	0,271	0,249	0,233	0,223
10	0,294	0,258	0,239	0,224	0,215
11	0,284	0,249	0,230	0,217	0,206
12	0,275	0,242	0,223	0,212	0,199
13	0,268	0,234	0,214	0,202	0,190
14	0,261	0,227	0,207	0,194	0,183
15	0,257	0,220	0,201	0,187	0,177
16	0,250	0,213	0,195	0,182	0,173
17	0,245	0,206	0,189	0,177	0,169
18	0,239	0,200	0,184	0,173	0,166
19	0,235	0,195	0,179	0,169	0,163
20	0,231	0,190	0,174	0,166	0,160
25	0,200	0,173	0,158	0,147	0,142
30	0,187	0,161	0,144	0,136	0,131
	<u>1,031</u>	<u>0,886</u>	<u>0,805</u>	<u>0,768</u>	<u>0,736</u>
n > 30	\sqrt{n}	\sqrt{n}	\sqrt{n}	\sqrt{n}	\sqrt{n}

Sumber : Sudjana, (2005), Metoda Statistika, Bandung: Tarsito

Lampiran 23

NILAI PERSENTIL UNTUK DISTRIBUSI F

V ₂ = dk	V ₁ = dk pembilang																							
Penyebut	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0
1	161 4,052	200 4,999	216 5,403	225 5,625	230 5,764	234 5,859	237 5,928	239 5,981	241 6,022	242 6,056	243 6,082	244 6,106	245 6,142	246 6,169	248 6,208	249 6,234	250 6,258	251 6,286	252 6,302	253 6,323	253 6,334	254 6,352	254 6,361	254 6,366
2	18,51 98,49	19,00 99,00	19,16 99,17	19,25 99,25	19,30 99,30	19,33 99,33	19,36 99,34	19,37 99,36	19,38 99,38	19,39 99,40	19,4 99,41	19,41 99,42	19,42 99,43	19,43 99,44	19,44 99,45	19,45 99,46	19,46 99,47	19,47 99,48	19,47 99,48	19,48 99,49	19,49 99,49	19,49 99,49	19,50 99,50	19,50 99,50
3	10,13 34,12	9,55 30,81	9,28 29,46	9,12 28,71	9,01 28,24	8,94 27,91	8,88 27,67	8,84 27,49	8,81 27,34	8,78 27,23	8,76 27,13	8,74 27,05	8,71 26,92	8,69 26,83	8,66 26,69	8,64 26,60	8,62 26,50	8,60 26,41	8,58 26,35	8,57 26,27	8,56 26,23	8,54 26,18	8,54 26,14	8,53 26,12
4	7,71 21,20	6,94 18,00	6,59 16,69	6,39 15,98	6,26 15,52	6,16 15,21	6,09 14,98	6,04 14,80	6,00 14,66	5,96 14,54	5,93 14,45	5,91 14,37	5,87 14,24	5,84 14,15	5,80 14,02	5,77 13,93	5,74 13,83	5,71 13,74	5,70 13,69	5,68 13,61	5,66 13,57	5,65 13,52	5,64 13,48	5,63 13,46
5	6,61 16,26	5,79 13,27	5,41 12,06	5,19 11,39	5,05 10,97	4,95 10,67	4,88 10,45	4,82 10,27	4,78 10,15	4,74 10,05	4,70 9,96	4,68 9,89	4,64 9,77	4,60 9,68	4,56 9,55	4,53 9,47	4,50 9,38	4,46 9,29	4,44 9,24	4,42 9,17	4,40 9,13	4,38 9,07	4,37 9,04	4,36 9,02
6	5,99 13,74	5,14 10,92	4,76 9,78	4,53 9,15	4,39 8,75	4,28 8,47	4,21 8,26	4,15 8,10	4,10 7,98	4,06 7,87	4,03 7,79	4,00 7,72	3,96 7,60	3,92 7,52	3,87 7,39	3,84 7,31	3,81 7,23	3,77 7,14	3,75 7,09	3,72 7,02	3,71 6,99	3,69 6,94	3,68 6,90	3,67 6,88
7	5,59 12,25	4,74 9,55	4,35 8,45	4,14 7,85	3,97 8,46	3,87 8,19	3,79 7,00	3,73 6,84	3,68 6,71	3,63 6,62	3,60 6,54	3,57 6,47	3,51 6,35	3,49 6,27	3,44 6,15	3,41 6,07	3,38 5,98	3,34 5,90	3,32 5,85	3,29 5,78	3,28 5,75	3,25 5,70	3,24 5,67	3,23 5,65
8	5,32 11,26	4,46 8,65	4,07 7,59	3,84 7,01	3,69 6,63	3,58 6,37	3,50 6,19	3,44 6,03	3,39 5,91	3,34 5,82	3,31 5,74	3,28 5,67	3,23 5,56	3,20 5,48	3,15 5,36	3,12 5,28	3,08 5,20	3,05 5,11	3,03 5,06	3,00 5,00	2,98 4,96	2,96 4,91	2,94 4,88	2,93 4,86
9	5,12 10,56	4,26 8,02	3,86 6,99	3,63 6,42	3,48 6,06	3,37 5,80	3,29 5,62	3,23 5,47	3,18 5,35	3,13 5,26	3,10 5,18	3,07 5,11	3,02 5,00	2,98 4,92	2,93 4,80	2,90 4,73	2,86 4,64	2,82 4,56	2,80 4,51	2,77 4,45	2,76 4,41	2,73 4,36	2,72 4,33	2,71 4,31
10	4,96 10,04	4,10 7,56	3,71 6,55	3,48 5,99	3,33 5,64	3,22 5,39	3,14 5,21	3,07 5,06	3,02 4,95	2,97 4,85	2,94 4,78	2,91 4,71	2,86 4,60	2,82 4,52	2,77 4,41	2,74 4,33	2,70 4,25	2,67 4,17	2,64 4,12	2,61 4,05	2,59 4,01	2,56 3,96	2,55 3,93	2,54 3,91
11	4,84 9,65	3,98 7,20	3,59 6,22	3,36 5,67	3,20 5,32	3,09 5,07	3,01 4,88	2,95 4,74	2,90 4,63	2,86 4,54	2,82 4,46	2,79 4,40	2,74 4,29	2,70 4,21	2,65 4,10	2,61 4,02	2,57 3,94	2,53 3,86	2,50 3,80	2,47 3,74	2,45 3,70	2,42 3,66	2,41 3,62	2,40 3,60

V ₂ = dk	V ₁ = dk pembilang																							
Penyebut	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0
12	4,75	3,88	3,49	3,26	3,11	3,00	2,92	2,85	2,80	2,76	2,72	2,69	2,64	2,60	2,54	2,50	2,46	2,42	2,40	2,36	2,35	2,32	2,31	2,30
	9,33	6,93	5,95	5,41	5,06	4,82	4,65	4,50	4,39	4,30	4,22	4,16	4,05	3,98	3,86	3,78	3,70	3,61	3,56	3,49	3,46	3,41	3,38	3,36
13	4,67	3,80	3,41	3,18	3,02	2,92	2,84	2,77	2,72	2,67	2,63	2,60	2,55	2,51	2,46	2,42	2,38	2,34	2,32	2,28	2,26	2,24	2,22	2,21
	9,07	6,71	5,74	5,20	4,86	4,62	4,44	4,30	4,19	4,10	4,02	3,96	3,85	3,78	3,67	3,59	3,51	3,42	3,37	3,30	3,27	3,21	3,18	3,16
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,77	2,70	2,65	2,60	2,56	2,53	2,48	2,44	2,39	2,35	2,31	2,27	2,24	2,21	2,19	2,16	2,14	2,13
	8,86	6,51	5,56	5,03	4,69	4,46	4,28	4,14	4,03	3,94	3,86	3,80	3,70	3,62	3,51	3,43	3,34	3,26	3,21	3,14	3,11	3,06	3,02	3,00
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,70	2,64	2,59	2,55	2,51	2,48	2,43	2,39	2,33	2,29	2,25	2,21	2,18	2,15	2,12	2,10	2,08	2,07
	8,68	6,36	5,42	4,89	4,56	4,32	4,14	4,00	3,89	3,80	3,73	3,67	3,56	3,48	3,36	3,29	3,20	3,12	3,07	3,00	2,97	2,92	2,89	2,87
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,45	2,42	2,37	2,33	2,28	2,24	2,20	2,16	2,13	2,09	2,07	2,04	2,02	2,01
	8,53	6,23	5,29	4,77	4,44	4,20	4,03	3,89	3,78	3,69	3,61	3,55	3,45	3,37	3,25	3,18	3,10	3,01	2,96	2,89	2,86	2,80	2,77	2,75
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,62	2,55	2,50	2,45	2,41	2,38	2,33	2,29	2,23	2,19	2,15	2,11	2,08	2,04	2,02	1,99	1,97	1,96
	8,40	6,11	5,18	4,67	4,34	4,10	3,93	3,79	3,68	3,59	3,52	3,45	3,35	3,27	3,16	3,08	3,00	2,92	2,86	2,79	2,76	2,700	2,67	2,65
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,37	2,34	2,29	2,25	2,19	2,15	2,11	2,07	2,04	2,00	1,98	1,95	1,93	1,92
	8,28	6,01	5,09	4,58	4,25	4,01	3,85	3,71	3,60	3,51	3,44	3,37	3,27	3,19	3,07	3,00	2,91	2,83	2,78	2,71	2,68	2,62	2,59	2,57
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,55	2,48	2,43	2,38	2,34	2,31	2,26	2,21	2,15	2,11	2,07	2,02	2,00	1,96	1,94	1,91	1,90	1,88
	8,18	5,93	5,01	4,50	4,17	3,94	3,77	3,63	3,52	3,43	3,36	3,30	3,19	3,12	3,00	2,92	2,84	2,76	2,70	2,63	2,60	2,54	2,51	2,49
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,52	2,45	2,40	2,35	2,31	2,28	2,23	2,18	2,12	2,08	2,04	1,99	1,96	1,92	1,90	1,87	1,85	1,84
	8,10	5,85	4,94	4,43	4,1	3,87	3,71	3,56	3,45	3,37	3,30	3,23	3,13	3,05	2,94	2,86	2,77	2,69	2,63	2,56	2,53	2,47	2,44	2,42
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,28	2,25	2,20	2,15	2,09	2,05	2,00	1,96	1,93	1,89	1,87	1,84	1,82	1,81
	8,02	5,78	4,87	4,37	4,04	3,81	3,65	3,51	3,40	3,31	3,24	3,17	3,07	2,99	2,88	2,80	2,72	2,63	2,58	2,51	2,47	2,42	2,38	2,36
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,47	2,40	2,35	2,30	2,26	2,23	2,18	2,13	2,07	2,03	1,98	1,93	1,91	1,87	1,84	1,81	1,80	1,78
	7,94	5,72	4,82	4,31	3,99	3,76	3,59	3,45	3,35	3,26	3,18	3,12	3,02	2,94	2,83	2,75	2,67	2,58	2,53	2,46	2,42	2,37	2,33	2,31
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,45	2,38	2,32	2,28	2,24	2,20	2,14	2,10	2,04	2,00	1,96	1,91	1,88	1,84	1,82	1,79	1,77	1,76
	7,88	5,66	4,76	4,26	3,94	3,71	3,54	3,41	3,30	3,21	3,14	3,07	2,97	2,89	2,78	2,70	2,62	2,53	2,48	2,41	2,37	2,32	2,28	2,26
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,43	2,36	2,30	2,26	2,22	2,18	2,13	2,09	2,02	1,98	1,94	1,89	1,86	1,82	1,80	1,76	1,74	1,73
	7,82	5,61	4,72	4,22	3,90	3,67	3,50	3,36	3,25	3,17	3,09	3,03	2,93	2,85	2,74	2,66	2,58	2,49	2,44	2,36	2,33	2,27	2,23	2,21

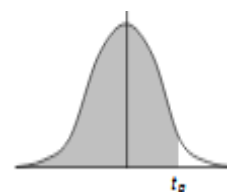
V ₂ = dk		V ₁ = dk pembilang																							
Penyebut		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0
25	4,24	3,38	2,99	2,76	2,60	2,49	2,41	2,34	2,28	2,24	2,20	2,16	2,11	2,06	2,00	1,96	1,92	1,87	1,84	1,80	1,77	1,74	1,72	1,71	
	7,77	5,57	4,68	4,18	3,86	3,63	3,46	3,32	3,21	3,13	3,05	2,99	2,89	2,81	2,70	2,62	2,54	2,45	2,40	2,32	2,29	2,23	2,19	2,17	
26	4,22	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15	2,10	2,05	1,99	1,95	1,90	1,85	1,82	1,78	1,76	1,72	1,70	1,69	
	7,72	5,53	4,64	4,14	3,82	3,59	3,42	3,29	3,17	3,09	3,02	2,96	2,86	2,77	2,66	2,58	2,50	2,41	2,36	2,28	2,25	2,19	2,15	2,13	
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,30	2,25	2,20	2,16	2,13	2,08	2,03	1,97	1,93	1,88	1,84	1,80	1,76	1,74	1,71	1,68	1,67	
	7,68	5,49	4,60	4,11	3,79	3,56	3,39	3,26	3,14	3,06	2,98	2,93	2,83	2,74	2,63	2,55	2,47	2,38	2,33	2,25	2,21	2,16	2,12	2,10	
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,44	2,36	2,29	2,24	2,19	2,15	2,12	2,06	2,02	1,96	1,91	1,87	1,81	1,78	1,75	1,72	1,69	1,67	1,65	
	7,64	5,45	4,57	4,07	3,76	3,53	3,36	3,23	3,11	3,03	2,95	2,90	2,80	2,71	2,60	2,52	2,44	2,35	2,30	2,22	2,18	2,13	2,09	2,06	
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,54	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,14	2,10	2,05	2,00	1,94	1,90	1,85	1,80	1,77	1,73	1,71	1,68	1,65	1,64	
	7,60	5,42	4,54	4,04	3,73	3,50	3,33	3,20	3,08	3,00	2,92	2,87	2,77	2,68	2,57	2,49	2,41	2,32	2,27	2,19	2,15	2,10	2,06	2,03	
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,34	2,27	2,21	2,16	2,12	2,09	2,04	1,99	1,93	1,89	1,84	1,79	1,76	1,72	1,69	1,66	1,64	1,62	
	7,56	5,39	4,51	4,02	3,70	3,47	3,30	3,17	3,06	2,98	2,90	2,84	2,74	2,66	2,55	2,47	2,38	2,29	2,24	2,16	2,13	2,07	2,03	2,01	
32	4,15	3,30	2,90	2,67	2,51	2,40	2,32	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07	2,02	1,97	1,91	1,86	1,82	1,76	1,74	1,69	1,67	1,64	1,61	1,59	
	7,50	5,34	4,46	3,97	3,66	3,42	3,25	3,12	3,01	2,94	2,86	2,80	2,70	2,62	2,51	2,42	2,34	2,25	2,20	2,12	2,08	2,02	1,98	1,96	
34	4,13	3,28	2,88	2,65	2,49	2,38	2,30	2,23	2,17	2,12	2,08	2,05	2,00	1,95	1,89	1,84	1,80	1,74	1,71	1,67	1,64	1,61	1,59	1,57	
	7,44	5,29	4,42	3,93	3,61	3,38	3,21	3,08	2,97	2,89	2,82	2,76	2,66	2,58	2,47	2,38	2,30	2,21	2,15	2,08	2,04	1,98	1,94	1,91	
36	4,11	3,26	2,86	2,63	2,48	2,36	2,28	2,21	2,15	2,10	2,06	2,03	1,98	1,93	1,87	1,82	1,78	1,72	1,69	1,65	1,62	1,59	1,56	1,55	
	7,39	5,25	4,38	3,89	3,58	3,35	3,18	3,04	2,94	2,86	2,78	2,72	2,62	2,54	2,43	2,35	2,26	2,17	2,12	2,04	2,00	1,94	1,9	1,87	
38	4,10	3,25	2,85	2,62	2,46	2,35	2,26	2,19	2,14	2,09	2,05	2,02	1,96	1,92	1,85	1,80	1,76	1,71	1,67	1,63	1,6	1,57	1,54	1,53	
	7,35	5,21	4,34	3,86	3,54	3,32	3,15	3,02	2,91	2,82	2,75	2,69	2,59	2,51	2,40	2,32	2,22	2,14	2,08	2,00	1,97	1,90	1,86	1,84	
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,07	2,04	2,00	1,95	1,90	1,84	1,79	1,74	1,69	1,66	1,61	1,59	1,55	1,53	1,51	
	7,31	5,18	4,31	3,83	3,51	3,29	3,12	2,99	2,88	2,80	2,73	2,66	2,56	2,49	2,37	2,29	2,20	2,11	2,05	1,97	1,94	1,88	1,84	1,81	
42	4,07	3,22	2,83	2,59	2,44	2,32	2,24	2,17	2,11	2,06	2,02	1,99	1,94	1,89	1,82	1,78	1,73	1,68	1,64	1,6	1,57	1,54	1,51	1,49	
	7,27	5,15	4,29	3,80	3,49	3,26	3,10	2,96	2,86	2,77	2,70	2,64	2,54	2,46	2,35	2,26	2,17	2,08	2,02	1,94	1,91	1,85	1,80	1,78	
44	4,06	3,21	2,82	2,58	2,43	2,31	2,23	2,16	2,10	2,05	2,01	1,98	1,92	1,88	1,81	1,76	1,72	1,66	1,63	1,58	1,56	1,52	1,50	1,48	
	7,24	5,12	4,26	3,78	3,46	3,24	3,07	2,94	2,84	2,75	2,68	2,62	2,52	2,44	2,32	2,24	2,15	2,06	2,00	1,92	1,88	1,82	1,78	1,75	
46	4,05	3,20	2,81	2,57	2,42	2,30	2,22	2,14	2,09	2,04	2,00	1,97	1,91	1,87	1,80	1,75	1,71	1,65	1,62	1,57	1,54	1,51	1,48	1,46	
	7,21	5,10	4,24	3,76	3,44	3,22	3,05	2,92	2,82	2,73	2,66	2,60	2,50	2,42	2,30	2,22	2,13	2,04	1,98	1,90	1,86	1,80	1,76	1,72	

V ₂ = dk	V ₁ = dk pembilang																							
Penyebut	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	0
48	4,04	3,19	2,80	2,56	2,41	2,30	2,21	2,14	2,08	2,03	1,99	1,96	1,90	1,86	1,79	1,74	1,70	1,64	1,61	1,56	1,53	1,50	1,47	1,45
	7,19	5,08	4,22	3,74	3,42	3,20	3,04	2,90	2,80	2,71	2,64	2,58	2,48	2,40	2,28	2,20	2,11	2,02	1,96	1,88	1,84	1,78	1,73	1,70
50	4,03	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,02	1,98	1,95	1,90	1,85	1,78	1,74	1,69	1,63	1,60	1,55	1,52	1,48	1,46	1,44
	7,17	5,06	4,20	3,72	3,41	3,18	3,02	2,88	2,78	2,70	2,62	2,56	2,46	2,39	2,26	2,18	2,10	2,00	1,94	1,86	1,82	1,76	1,71	1,66
55	4,02	3,17	2,78	2,54	2,38	2,27	2,18	2,11	2,05	2,00	1,97	1,93	1,88	1,83	1,76	1,72	1,67	1,61	1,58	1,52	1,50	1,46	1,43	1,41
	7,12	5,01	4,16	3,68	3,37	3,15	2,98	2,85	2,75	2,66	2,59	2,53	2,43	2,35	2,23	2,15	2,06	1,96	1,90	1,82	1,78	1,71	1,66	1,64
60	4,00	3,15	2,76	2,52	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,95	1,92	1,86	1,81	1,75	1,70	1,65	1,59	1,56	1,50	1,48	1,44	1,41	1,39
	7,08	4,98	4,13	3,65	3,34	3,12	2,95	2,82	2,72	2,63	2,56	2,50	2,40	2,32	2,20	2,12	2,03	1,93	1,87	1,79	1,74	1,68	1,63	1,60
65	3,99	3,14	2,75	2,51	2,36	2,24	2,15	2,08	2,02	1,98	1,94	1,90	1,85	1,80	1,73	1,68	1,63	1,57	1,54	1,49	1,46	1,42	1,39	1,37
	7,04	4,95	4,10	3,62	3,31	3,09	2,93	2,79	2,70	2,61	2,54	2,47	2,37	2,30	2,18	2,09	2,00	1,90	1,84	1,76	1,71	1,64	1,60	1,56
70	3,98	3,13	2,74	2,50	2,35	2,23	2,14	2,07	2,01	1,97	1,93	1,89	1,84	1,79	1,72	1,67	1,62	1,56	1,53	1,47	1,45	1,40	1,37	1,35
	7,01	2,92	4,08	3,60	3,29	3,07	2,91	2,77	2,67	2,59	2,51	2,45	2,35	2,28	2,15	2,07	1,98	1,88	1,82	1,74	1,69	1,62	1,56	1,53
80	3,96	3,11	2,72	2,48	2,33	2,21	2,12	2,05	1,99	1,95	1,91	1,88	1,82	1,77	1,70	1,65	1,60	1,54	1,51	1,45	1,42	1,38	1,35	1,32
	6,96	4,88	4,04	3,56	3,25	3,04	2,87	2,74	2,64	2,55	2,48	2,41	2,32	2,24	2,11	2,03	1,94	1,84	1,78	1,70	1,65	1,57	1,52	1,49
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,30	2,19	2,10	2,03	1,97	1,92	1,88	1,85	1,79	1,75	1,68	1,63	1,57	1,51	1,48	1,42	1,39	1,34	1,30	1,28
	6,90	4,82	3,98	3,51	3,20	2,99	2,82	2,69	2,59	2,51	2,43	2,36	2,26	2,19	2,06	1,98	1,89	1,79	1,73	1,64	1,59	1,51	1,46	1,43
125	3,92	3,07	2,68	2,44	2,29	2,17	2,08	2,01	1,95	1,90	1,86	1,83	1,77	1,72	1,65	1,60	1,55	1,49	1,45	1,39	1,36	1,31	1,27	1,25
	6,84	4,78	3,94	3,47	3,17	2,95	2,79	2,65	2,56	2,47	2,40	2,33	2,23	2,15	2,03	1,94	1,85	1,75	1,68	1,59	1,54	1,46	1,40	1,37
150	3,91	3,06	2,67	2,43	2,27	2,16	2,07	2,00	1,94	1,89	1,85	1,82	1,76	1,71	1,64	1,59	1,54	1,47	1,44	1,37	1,34	1,20	1,25	1,22
	6,81	4,75	3,91	3,44	3,14	2,92	2,76	2,62	2,53	2,44	2,37	2,30	2,2	2,12	2,00	1,91	1,83	1,72	1,66	1,56	1,51	1,43	1,37	1,33
200	3,89	3,04	2,65	2,41	2,26	2,14	2,05	1,98	1,92	1,87	1,83	1,8	1,74	1,69	1,62	1,57	1,52	1,45	1,42	1,35	1,32	1,26	1,22	1,19
	6,76	4,71	3,88	3,41	3,11	2,9	2,73	2,60	2,50	2,41	2,34	2,28	2,17	2,09	1,97	1,88	1,79	1,69	1,62	1,53	1,48	1,39	1,33	1,28
400	3,86	3,02	2,62	2,39	2,23	2,12	2,03	1,96	1,90	1,85	1,81	1,78	1,72	1,67	1,60	1,54	1,49	1,42	1,38	1,32	1,28	1,22	1,16	1,13
	6,70	4,66	3,83	3,36	3,06	2,85	2,69	2,55	2,46	2,37	2,29	2,23	2,12	2,04	1,92	1,84	1,74	1,64	1,57	1,47	1,42	1,32	1,24	1,19
1000	3,85	3,00	2,61	2,38	2,22	2,10	2,02	1,95	1,89	1,84	1,80	1,76	1,70	1,65	1,58	1,53	1,47	1,41	1,36	1,30	1,26	1,19	1,13	1,08
	6,66	4,62	3,80	3,34	3,04	2,82	2,66	2,53	2,43	2,34	2,26	2,20	2,09	2,01	1,89	1,81	1,71	1,61	1,54	1,44	1,38	1,28	1,19	1,11
?	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	2,01	1,94	1,88	1,83	1,79	1,75	1,69	1,64	1,57	1,52	1,46	1,40	1,35	1,28	1,24	1,17	1,11	1,00
	6,64	4,60	3,78	3,32	3,02	2,80	2,64	2,51	2,41	2,32	2,24	2,18	2,07	1,99	1,87	1,79	1,69	1,59	1,52	1,41	1,36	1,25	1,15	1,00

Lampiran 24

NILAI PERSENTIL UNTUK DISTRIBUSI T

Nilai persentil untuk distribusi t
 $v = dk$
 (Bilangan dalam badan tabel menyatakan tp)



v	t												
	0.9995	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.8	0.75	0.7	0.6	0.55	0.5	0.5
1	636.619	63.657	31.821	12.706	6.314	3.078	1.376	1.000	0.727	0.325	0.158	0.000	0.000
2	31.599	9.925	6.965	4.303	2.920	1.886	1.061	0.816	0.617	0.289	0.142	0.000	0.000
3	12.924	5.841	4.541	3.182	2.353	1.638	0.978	0.765	0.584	0.277	0.137	0.000	0.000
4	8.610	4.604	3.747	2.776	2.132	1.533	0.941	0.741	0.569	0.271	0.134	0.000	0.000
5	6.869	4.032	3.365	2.571	2.015	1.476	0.920	0.727	0.559	0.267	0.132	0.000	0.000
6	5.959	3.707	3.143	2.447	1.943	1.440	0.906	0.718	0.553	0.265	0.131	0.000	0.000
7	5.408	3.499	2.998	2.365	1.895	1.415	0.896	0.711	0.549	0.263	0.130	0.000	0.000
8	5.041	3.355	2.896	2.306	1.860	1.397	0.889	0.706	0.546	0.262	0.130	0.000	0.000
9	4.781	3.250	2.821	2.262	1.833	1.383	0.883	0.703	0.543	0.261	0.129	0.000	0.000
10	4.587	3.169	2.764	2.228	1.812	1.372	0.879	0.700	0.542	0.260	0.129	0.000	0.000
11	4.437	3.106	2.718	2.201	1.796	1.363	0.876	0.697	0.540	0.260	0.129	0.000	0.000
12	4.318	3.055	2.681	2.179	1.782	1.356	0.873	0.695	0.539	0.259	0.128	0.000	0.000
13	4.221	3.012	2.650	2.160	1.771	1.350	0.870	0.694	0.538	0.259	0.128	0.000	0.000
14	4.140	2.977	2.624	2.145	1.761	1.345	0.868	0.692	0.537	0.258	0.128	0.000	0.000
15	4.073	2.947	2.602	2.131	1.753	1.341	0.866	0.691	0.536	0.258	0.128	0.000	0.000
16	4.015	2.921	2.583	2.120	1.746	1.337	0.865	0.690	0.535	0.258	0.128	0.000	0.000
17	3.965	2.898	2.567	2.110	1.740	1.333	0.863	0.689	0.534	0.257	0.128	0.000	0.000
18	3.922	2.878	2.552	2.101	1.734	1.330	0.862	0.688	0.534	0.257	0.127	0.000	0.000
19	3.883	2.861	2.539	2.093	1.729	1.328	0.861	0.688	0.533	0.257	0.127	0.000	0.000
20	3.850	2.845	2.528	2.086	1.725	1.325	0.860	0.687	0.533	0.257	0.127	0.000	0.000
21	3.819	2.831	2.518	2.080	1.721	1.323	0.859	0.686	0.532	0.257	0.127	0.000	0.000
22	3.792	2.819	2.508	2.074	1.717	1.321	0.858	0.686	0.532	0.256	0.127	0.000	0.000
23	3.768	2.807	2.500	2.069	1.714	1.319	0.858	0.685	0.532	0.256	0.127	0.000	0.000
24	3.745	2.797	2.492	2.064	1.711	1.318	0.857	0.685	0.531	0.256	0.127	0.000	0.000
25	3.725	2.787	2.485	2.060	1.708	1.316	0.856	0.684	0.531	0.256	0.127	0.000	0.000
26	3.707	2.779	2.479	2.056	1.706	1.315	0.856	0.684	0.531	0.256	0.127	0.000	0.000
27	3.690	2.771	2.473	2.052	1.703	1.314	0.855	0.684	0.531	0.256	0.127	0.000	0.000
28	3.674	2.763	2.467	2.048	1.701	1.313	0.855	0.683	0.530	0.256	0.127	0.000	0.000
29	3.659	2.756	2.462	2.045	1.699	1.311	0.854	0.683	0.530	0.256	0.127	0.000	0.000
30	3.646	2.750	2.457	2.042	1.697	1.310	0.854	0.683	0.530	0.256	0.127	0.000	0.000
40	3.551	2.704	2.423	2.021	1.684	1.303	0.851	0.681	0.529	0.255	0.126	0.000	0.000
60	3.460	2.660	2.390	2.000	1.671	1.296	0.848	0.679	0.527	0.254	0.126	0.000	0.000
120	3.373	2.617	2.358	1.980	1.658	1.289	0.845	0.677	0.526	0.254	0.126	0.000	0.000
∞	2.581	2.330	1.962	1.646	1.282	1.282	1.282	1.282	0.842	0.675	0.525	0.253	0.126

Lampiran 26

SURAT OBSERVASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Jl. Willem Iskandar Psr V - Medan Estate. Kotak Pos No. 1589 Medan 20221
www.fmipa.unimed.ac.id

Nomor : 662 /UN33.4.1/PG/2022
Lampiran : ---
Perihal : Izin Melaksanakan Observasi
Medan, 01 Nopember 2022

Yth. Kepala SMA Negeri 1 Bilah Hulu
di
Tempat

Dengan hormat, kami memohon bantuan Saudara agar dapat memberikan izin melaksanakan Observasi Penelitian di instansi yang Saudara pimpin kepada mahasiswa kami tersebut di bawah ini :

Nama : Agnes Miranda Siregar
NIM : 4193321002
Program Studi : S-1 Pendidikan Fisika
Dosen Pembimbing : Drs. Pintor Simamora, M.Si

Perlu diketahui bahwa kegiatan observasi ini dilakukan untuk keperluan penyusunan proposal penelitian skripsi mahasiswa tersebut yang meliputi tentang :

1. Keadaan tempat observasi.
2. Sarana dan prasarana yang mendukung.
3. Melakukan wawancara di tempat observasi.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

Dr. Jamalluh Purba, M.Si
NIP. 196412071991031002
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Medan

Lampiran 27

SURAT PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Jl. Willem Iskandar Psr V - Medan Estate, Kotak Pos No. 1589 Medan 20221
www.fmipa.unimed.ac.id

Nomor : 3435 /UN33.4.1/PG/2023
Lampiran : 1 (satu) berkas Proposal Penelitian
Perihal : Izin Melaksanakan Penelitian

Medan, 05 Juni 2023

Yth. Kepala SMA NEGERI 1 BILAH HULU
di
Tempat

Bersama ini kami mohon dengan hormat bantuan Saudara agar dapat memberikan izin melaksanakan Penelitian di instansi yang Saudara pimpin kepada mahasiswa kami tersebut di bawah ini :

Nama : Agnes Miranda Siregar
NIM : 4193321002
Program Studi : S-1 Pendidikan Fisika
Dosen Pembimbing : Drs. Pintor Simamora, M.Si
Judul Penelitian : Pengaruh Model Discovey Learning Berbantuan Media Audiovisual pada Materi Gelombang Bunyi Siswa Kelas XI SMAN 1 Bilah Hulu

Perlu diketahui bahwa kegiatan ini dilaksanakan untuk memperoleh data yang akan digunakan dalam penyusunan skripsi mahasiswa tersebut guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di FMIPA Unimed.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.



a.n. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik

Dr. Jamalun Purba, M.Si
NIP. 19641207 199103 1 002

Lampiran 28

SURAT BALASAN



PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA
DINAS PENDIDIKAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH VII
SMA NEGERI 1 BILAH HULU

Jl. Pendidikan N-6 No. 06 Aeknabara
 Email : smansabihuaeknabara@yahoo.com Kode Pos : 21462

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.3 / 202 / SMAN1 BH/TU/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Samuel Marpaung,S.Pd.,M.M.
 NIP : 197509232005021002
 Pangkat / Gol : IV /a
 Jabatan : Kepala Sekolah

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Agnes Miranda Siregar
 sNIM : 4193321002
 Program Study : S-1 Pendidikan Fisika
 Judul Penelitian : Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Media Audiovisual
 Pada Materi Gelombang Bunyi Siswa Kelas XI SMAN 1 Bilah Hulu

Telah melaksanakan penelitian pada SMA Negeri 1 Bilah Hulu Kec. Bilah Hulu Kabupaten Labuhanbatu sejak tanggal 23 Mei 2023 sampai dengan 17 Juli 2023.

Demikian surat keterangan ini diperbuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Aek Nabara, 17 Juli 2023
 Kepala Sekolah

 Samuel Marpaung,S.Pd.,M.M.
 NIP. 197509232005021002

*Lampiran 29***DOKUMENTASI****Kelas Eksperimen**



Kelas Kontrol



