

**PENGARUH IMPLEMENTASI LABORATORIUM VIRTUAL PhET  
PADA KETERAMPILAN PROSES SAINS DALAM MATERI GETARAN  
DAN GELOMBANG**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana

Pendidikan Program Studi S1 Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam



**Oleh :**

**AMALIA AZZAHRA**

**NIM : 200661031**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA FAKULTAS KEGURUAN DAN  
ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
CIREBON**

**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**PENGARUH IMPLEMENTASI LABORATORIUM VIRTUAL PhET  
PADA KETERAMPILAN PROSES SAINS DALAM MATERI GETARAN  
DAN GELOMBANG**

Oleh :

**Amalia Azzahra**

**200661031**

Cirebon , Agustus 2024

Telah disetujui oleh pembimbing Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan

Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah

Cirebon, untuk diujikan pada Sidang Ujian Skripsi.

Disetujui dan disahkan oleh :

Pembimbing I

  
**Leo Muhammad Taufik, S.Si., M.Pd**  
**NIDN. 0402088702**

Pembimbing II

  
**Norma Bastian, M.Pd**  
**NIDN. 0419078601**

Mengetahui,

  
**Fakultas Keguruan dan  
Ilmu Pendidikan**  
**Dr. Dewi Nurdianti, SST., M.Pd**  
**NIDN. 0409128701**

  
**Ketua Program Studi**  
**Program Studi Pendidikan IPA,**  
**Universitas Muhammadiyah Cirebon**  
**KIRMA, M.Pd**  
**NIDN. 0412038301**

## LEMBAR PENGESAHAN

### SKRIPSI

#### PENGARUH IMPLEMENTASI LABORATORIUM VIRTUAL PhET PADA KETERAMPILAN PROSES SAINS DALAM MATERI GETARAN DAN GELOMBANG

Oleh :  
Amalia Azzahra  
200661031

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji pada tanggal

Agustus 2024

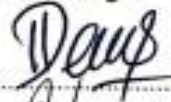
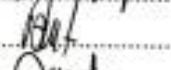
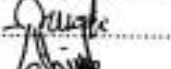



Dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan mendapat  
gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi S-1 Pendidikan IPA

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Cirebon

#### Susunan Dewan Penguji

		Tanggal	Tanda tangan
Ketua	: Dr.Dewi Nurdyanti, SST ., M.Pd	.....	
Sekretaris	: Rinto, M.Pd	6 - 9 - 2024	
Penguji 1	: Nurwanti, M.Si	7 - 9 - 2024	
Penguji 2	: Zakiyyah, M.Si	07 - 09 - 2024	
Pembimbing 1	: Leo Muhammad Taufik, S.Si., M.Pd	6 - 9 - 2024	
Pembimbing 2	: Norma Bastian, M.Pd	6 - 9 - 2024	

## **SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Amalia Azzahra  
NIM : 200661031  
Tempat dan Tanggal Lahir : Kuningan, 15 Juli 2001  
Program Studi : Pendidikan IPA  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyusun skripsi dengan judul “ **PENGARUH IMPLEMENTASI LABORATORIUM VIRTUAL PhET PADA KETERAMPILAN PROSES SAINS DALAM MATERI GETARAN DAN GELOMBANG** ”.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan mengutip dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Cirebon, 30 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



**Amalia Azzahra**

**PEMANFAATAN MEDIA PEMBELAJARAN PhET UNTUK  
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA MATERI  
GETARAN DAN GELOMBANG**

**Amalia Azzahra**

**Email : [azzahraaaliaaa15@gmail.com](mailto:azzahraaaliaaa15@gmail.com)**

**Abstrak :** Keterbatasan media pembelajaran membuat siswa kesulitan dalam memahami materi pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang membutuhkan banyak praktikum. Pengalaman yang interaktif dan inovatif melalui laboratorium virtual dapat meningkatkan ketertarikan siswa dalam pembelajaran. Media PhET mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret melalui adanya tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mendekati suasana sebenarnya dan berlangsung dalam suasana tanpa resiko. Melihat bahwa Laboratorium dapat dijadikan sebuah media pembelajaran maka peneliti melakukan penelitian dengan judul Pemanfaatan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual PhET Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Getaran dan Gelombang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran Laboratorium Virtual PhET dan mengkaji adanya pengaruh belajar fisika siswa yang belajar melalui pemanfaatan Laboratorium Virtual PhET. Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dan metode penelitian Quasi Eksperimental Design. Hasil yang didapatkan, dapat bahwa hasil pengujian hipotesis data post-test pada kelas eksperimen memiliki nilai Sig. (2 tailed)  $(0,00) < 0,05$ . Ini menunjukkan dengan pembelajaran menggunakan model Inquiry learning berbantuan media PhET sebagai Virtual Laboratory berpengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa SMP.

**Kata kunci :** *Laboratorium virtual PhET, Science Process Skill ,IPA*

## THE USE OF PHET LEARNING MEDIA TO IMPROVE SCIENCE PROCESS SKILLS IN VIBRATION AND WAVE MATERIALS

**Amalia Azzahra**

**Email :** [azzahraaaliaaa15@gmail.com](mailto:azzahraaaliaaa15@gmail.com)

**Abstract :** Limited learning media makes it difficult for students to understand natural science learning material which requires a lot of practicum. Interactive and innovative experiences through virtual laboratories can increase students' interest in learning. PhET media is able to provide a more concrete learning experience through imitations of forms of experience that are close to the real situation and take place in a risk-free atmosphere. Seeing that the laboratory can be used as a learning medium, the researcher conducted research with the title Using PhET Virtual Laboratory Learning Media to Improve Science Process Skills in Vibration and Wave Materials. The aim of this research is to improve students' science process skills in PhET Virtual Laboratory learning and examine the influence of physics learning on students who study through the use of the PhET Virtual Laboratory. This research applies a quantitative approach and Quasi Experimental Design research methods. The results obtained showed that the results of post-test data hypothesis testing in the experimental class have a Sig value. (2 tailed)  $(0.00) < 0.05$ . This showed that learning using the Inquiry learning model assisted by PhET media as a Virtual Laboratory has an effect on junior high school students' science process skills.

**Keyword :** Laboratorium virtual PhET, science process skills, Natural Science

## MOTTO

Sesungguhnya Allah tidak merubah nasib suatu kaum hingga mereka merubah diri  
mereka sendiri

(QS. Ar-Ra'd : 11)

Maka sesungguhnya Bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau  
telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain),

Dan hanya kepada Allah engkau berharap.

(QS. Al-Insyirah : 6-7)

Hatiku tenang karena mengetahui apa yang melewatkanmu tidak akan pernah  
menjadi milikmu, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah  
melewatkanku.

(Umar Bin Khattab)

Tetaplah berusaha ditengah kegagalan, dan tetaplah kuat ditengah badai cobaan.

Hidup yang indah bukan dengan berkata-kata, namun diperjuangkan dengan  
penuh suka cita .

( Amalia Azzahra )

## **PERSEMBAHAN**

Dengan penuh rasa syukur dan mengharap ridho Allah SWT, saya persembahkan karya tulis ini kepada :

1. Kedua orang tuaku yang sangat luar biasa (Bapak Saepudin dan Ibu Imas Masnah ), terima kasih banyak saya ucapkan untuk Ibu Imas Masnah yang telah melahirkan saya, merawat saya, membimbing saya, memotivasi saya dan juga mendo'akan saya dengan do'a yang sangat luar biasa yang selalu terucap untuk semua kebaikanmu dan sudah kebersamaian saya sampai saat ini, semoga ibu dan bapa selalu bahagia dan bangga dengan apa yang sudah saya capai, karena alasan terbesarku untuk mencapai ini adalah kalian, kalian adalah motivasi terbesar dalam perjalanan perkuliahanmu selama ini, semoga kalian selalu diberi Kesehatan dan umur yang Panjang agar selalu bisa kebersamaianku untuk waktu yang lama.
2. Kepada adik-adik tersayang Anwar Fawzi Narotama dan Alda Mustika Ramlan terima kasih sudah mau banyak direpotkan dan selalu membantu dan juga memotivasi untuk selalu semangat dalam menyelesaikan perkuliahan.
3. Terima kasih juga kepada diriku sendiri yang sudah kuat sejauh ini , mungkin dari awal kuliah semuanya terasa tidak mungkin bisa sampai titik ini banyak cobaan yang datang apalagi kuliah dibarengi dengan kerja bukanlah sesuatu yang mudah tapi saya sangat bersyukur dan berterima kasih karena sudah kuat dan bertahan hingga titik ini.
4. Terima kasih kepada teman-teman seperjuanganku Hilda Triyulandari dan Merisa Alfionita yang sudah mau berjuang bersama dan selalu memberikan support.
5. Kepada seluruh teman-teman seperjuangan Pendidikan IPA angkatan 2020 khususnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu terima kasih atas sudah menjadi teman yang baik dalam perkuliahan.
6. Terakhir untuk Almamaterku Universitas Muhammadiyah Cirebon yang kubanggakan.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal dengan judul **“Pengaruh Implementasi Laboratorium Virtual PhET pada Keterampilan Proses Sains Dalam Materi Getaran Dan Gelombang”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada program Strata-1 di Jurusan Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Cirebon. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Dewi Nurdianti, SST., MPd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Cirebon.
2. Rinto, M.Pd selaku Ketua Prodi Pendidikan IPA di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Cirebon.
3. Leo Muhammad Taufik, S.Si., M.Pd selaku pembimbing 1 skripsi yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam penulisan proposal skripsi.
4. Norma Bastian, M.Pd selaku pembimbing 2 skripsi yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam penulisan proposal skripsi.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
6. Kedua orang tua, saudara-saudara kami, atas doa dan bimbingan, serta kasih sayang selalu tercurahkan.
7. Teman-teman seperjuangan Pendidikan IPA angkatan 2020 khususnya, yang telah memotivasi penulis sehingga penulis dalam rangka penyusunan skripsi ini.

Teiring do'a semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayah- Nya. Untuk semua pihak yang telah membantu dan semoga jerih payah bapak- ibu dan rekan-rekan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca, Aamiin ya Robbal'alam.

Cirebon, 26 Agustus 2024

Penulis

Amalia Azzahra

**NIM.200661031**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN ABSTRAK.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO.....</b>	<b>vi</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR DIAGRAM.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	9
C. Batasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Manfaat Penelitian.....	10
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>12</b>

A. Media Pembelajaran.....	12
B. Virtual Lab PhET .....	13
C. Keterampilan Proses Sains .....	15
D. Materi Getaran dan Gelombang .....	16
E. Penelitian Relevan.....	22
F. Kerangka Berpikir.....	24
G. Hipotesis.....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
A. Desain Penelitian.....	27
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	28
C. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel.....	28
D. Variabel Penelitian.....	29
E. Definisi Operasional.....	30
F. Tahapan Penelitian.....	31
G. Instrumen Penelitian.....	32
H. Uji Validitas.....	33
I. Uji Reliabilitas .....	35
J. Teknik Pengumpulan Data ... ..	36
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
A. Hasil Penelitian.....	39
B. Pembahasan.....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>58</b>
A. Kesimpulan.....	58
B. Saran.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Tabel Waktu Pelaksanaan.....	28
Tabel 3.2	Tabel Validasi .....	34
Tabel 3.3	Tabel Reliabel .....	35
Tabel 3.4	Tabel Skor N-Gain .....	38
Tabel 4.1	Tabel Hasil Keterlaksanaan .....	40
Tabel 4.2	Tabel Hasil Deskriptive Eksperimen .....	41
Tabel 4.3	Tabel Hasil deskriptive Kontrol .....	42
Tabel 4.4	Tabel Hasil Uji Normalitasi.....	45
Tabel 4.5	Tabel Hasil Uji Homogenitas.....	46
Tabel 4.6	Tabel Hasil Uji Wilcoxon Eksperimen .....	47
Tabel 4.7	Tabel Hasil Uji Wilcoxon Kontrol.....	48
Tabel 4.9	Tabel Hasil Uji Korelasi.....	50
Tabel 4.10	Tabel Hasil Uji Kategori.....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Bandul.....	16
Gambar 2. 2	Rumus Periode.....	17
Gambar 2. 3	Rumus Frekuensi .....	18
Gambar 2. 4	Hubungan Periode dan Frekuensi.....	18
Gambar 2. 5	Hubungan panjang tali, periode dan frekuensi .....	19
<i>Gambar 2. 6</i>	<i>Gelombang Longitudinal</i> .....	21

## DAFTAR DIAGRAM

Diagram 2. 1	Kerangka Berpikir .....	25
Diagram 4.1	Hasil Perbandingan .....	42
Diagram 4.2	Hasil Setiap Indikator.....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Model pembelajaran.....	64
Lampiran 2	LKPD .....	72
Lampiran 3	Kisi-kisi .....	78
Lampiran 4	N-Gain .....	84
Lampiran 5	Uji Homogenitas.....	86
Lampiran 6	Uji Normalitas .....	88
Lampiran 7	Angket Respon Siswa.....	90
Lampiran 8	Lembar Observasi .....	93
Lampiran 9	Hasil Respon Siswa .....	97
Lampiran 10	Hasil Pre test dan Post test .....	99
Lampiran 11	Lembar Validasi Lkpd .....	100
Lampiran 12	Validasi Materi .....	103
Lampiran 13	Validasi LKPD Guru .....	106
Lampiran 14	Validasi Materi Guru .....	109
Lampiran 15	Validasi Materi Dosen.....	111
Lampiran 16	Validasi Media .....	113
Lampiran 17	Validasi Materi Guru .....	115
Lampiran 18	Validasi Angket Dosen .....	118
Lampiran 19	Validasi Soal Dosen .....	120
Lampiran 20	Hasil Pre test Kontrol .....	122
Lampiran 21	Hasil Post test Kontrol .....	123
Lampiran 22	Hasil Pre test Eksperimen .....	124
Lampiran 23	Hasil Post test Eksperimen .....	125
Lampiran 24	Output Descriptive .....	126
Lampiran 25	Hasil Uji Wilcoxon .....	127
Lampiran 26	Hasil Uji Korelasi .....	128
Lampiran 27	Lembar Observasi .....	130
Lampiran 28	Jawaban Siswa .....	134
Lampiran 29	Dokumentasi Kegiatan Belajar .....	145



Lampiran 30	Hasil Turnitin .....	147
Lampiran 31	Surat Izin Penelitian .....	148
Lampiran 32	Surat Keterlaksanaan Penelitian.....	149
Lampiran 33	Surat SK Pembimbing .....	150
Lampiran 34	Kartu Bimbingan .....	152
Lampiran 35	CV .....	154

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Dan pada ruang lingkup pendidikan adanya kemajuan dalam bidang Ilmu Pengetahuan serta Teknologi (IPTEK) dalam abad 21 yang kian besar terjadi, dan ini juga terlihat bahwa semakin hari semakin banyak penemuan dan inovasi-inovasi terbaru baik dalam bidang ilmu pengetahuan atau pun bidang teknologi itu sendiri. Untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat, pendidikan merupakan hal yang sangat penting. Sekolah adalah tempat pendidikan formal dan tempat siswa untuk dapat belajar tentang berbagai mata pelajaran (Ngadinem, 2019). Karena sebab itu, perlu adanya pembaharuan atau perbaikan di dalam pendidikan ini sangat diperlukan agar dapat diselaraskan dengan lengkap dengan kehidupan yang selalu melakukan perkembangan, dan agar bisa meraih sesuatu yang menjadi tujuan di dalam pendidikan nasional, banyak yang perubahan telah dilakukan oleh pemerintah agar tercapai adanya peningkatan dari segala jenis dan juga jenjang Pendidikan yang berkualitas. Salah satu tujuan dari pendidikan ini ialah memperluas keterampilan lalu menciptakan kepribadian yang bermartabat dan juga peradaban berharga (Kurniansah et al., 2023).

Yang menjadi bagian terpenting dalam pendidikan terutama pada Pendidikan sains (IPA) untuk meningkatkan kualitas Pendidikan, terutama dalam menghasilkan sumber daya manusia dengan kualitas dan mampu berkontribusi besar bagi perkembangan teknologi dari segala segi kehidupan yang ada disekitar. Dan dari hal itu dapat ditunjukkan adalah pemahaman sains (IPA) menjadi dasar dari teknologi untuk dapat dikembangkan agar sebuah negara bisa ikut dalam persaingan global. Namun bukti empiris belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Masih banyak kendala yang ditemukan dalam dunia pendidikan salah satunya adalah masih banyak kurangnya keragaman media pembelajaran yang digunakan, dan dapat memberikan efek kepada motivasi belajar siswa yang masih sangat terbelakang terutama pada pembelajaran IPA. Beberapa yang melakukan penelitian mengetahui ada masalah yaitu pada saat pembelajaran guru

kurang mengetahui bagaimana cara yang tepat untuk penggunaan model pembelajaran yang beda dari biasanya sehingga minimnya keinginan dalam belajar siswa jika hanya berdasarkan metode ceramah (Waruwu et al., 2024). Hal ini menuntut guru untuk membuat model atau media yang tepat dan unik untuk bisa mencuri perhatian siswa agar siswa mempunyai keinginan yang tinggi untuk mengikuti proses belajar dan hasil belajar. (Anis Wahdati Sholekah, 2020).

Menurut Suryanti, dkk (2019) mengatakan bahwa pentingnya keterampilan proses sains dalam pembelajaran IPA khususnya adalah keterampilan proses sains ini adalah salah satu kemampuan dasar dalam pembelajaran sains, dan pengembangan keterampilan proses sains ini dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep sains secara lebih mendalam. Serta pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran seperti laboratorium virtual PhET ini dapat menjadi alternatif untuk menyediakan pengalaman praktikum bagi siswa dan bisa juga untuk mengatasi keterbatasan sarana dan prasarana yang tidak tersedia di sekolah.

Pentingnya keterampilan proses sains bagi siswa diantaranya mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah siswa seperti keterampilan proses sains membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kreatif dalam memecahkan suatu masalah, serta melalui KPS ini siswa belajar untuk bisa mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan hasil pembelajaran. Meningkatkan konseptual seperti siswa memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep sains, siswa tidak hanya menghafal fakta tetapi dapat menjelaskan dan menerapkan konsep-konsep tersebut, mampu mendorong keaktifan dan kemandirian siswa dalam belajar, keterampilan proses sains mendorong siswa agar terlibat secara aktif dalam proses belajar, menurut Rositasari (2020).

Selama ini keterampilan proses sains yang bisa dibilang masih kurang dipunyai siswa. Yang disebabkan oleh siswa yang tidak fokus dalam pembelajaran berlangsung sehingga menghiraukan perintah dari guru. Dikarenakan hal tersebut yang menyebabkan belajar secara daring cenderung membuat proses pembelajaran kurang terkendali dan berjalan efektif, sehingga reaksi siswa merasa tidak tertarik dan tidak aktif pada saat proses belajar mengajar berlangsung

Kurniansah (2023). Keterampilan proses sains ini pada kenyataan adalah sesuatu yang penting bagi siswa memberikan bekal dan latihan agar dapat menghadapi realita kehidupan bermasyarakat serta melatih berpikir logis ketika menyelesaikan permasalahan yang ada di masyarakat.

Menurut OECD (dalam Solpa et al., 2022) mengatakan berdasarkan apa yang telah ditemukan evaluasi *Program for International Student Assessment* (PISA), siswa di negara kita ada dalam tingkatan mengetahui serta paham (low level) dan itu ada pada tahun 2009, 2012, dan 2015, dimana dari data yang didapat itu adalah skor lebih rendah dari pada rata-rata dari negara yang lain yang pesertanya juga diuji, hasil terkini dari PISA di tahun 2018 yang sudah dilansir oleh kementerian Pendidikan dan budaya adalah terdapatnya penurunan dari pada tahun 2015 lalu. Siswa di negara kita berada di kuadran *low performance* serta *high equity*. Penggunaan penilaian dalam system PiSA dengan menggunakannya pengembangan instrumen matematika, kemampuan dalam membaca serta sains, dan itu bisa andil dalam pengukuran keterampilan proses sains (*Sains Process Skills*). Hasil yang didapatkan oleh PISA itu, ini dapat terlihat dengan jelas siswa yang ada di negara kita dalam IPA yang terbilang rendah dan ada pada skala bawah internasional.

PISA ini menunjukkan hasil dari evaluasi yang menunjukkan dari KPS siswa di Indonesia yang masih sangat perlu untuk bisa ditingkatkan. Proses belajar mengajar IPA adalah salah satu ilmu yang wajib dipelajari dengan melakukan observasi secara langsung dikarenakan tidak semua materi bisa diterima oleh siswa yang metode ceramah. Pada saat belajar mengajar di sekolah mengandalkan belajar mengajar dengan menuntut siswa agar terlibat secara aktif, inovatif dan juga kreatif agar dapat memberikan pembelajaran yang menyenangkan dan berkesan, agar bisa meningkatkan minat belajar bagi siswa dan hasil proses belajar mengajar yang lebih tinggi.

Hasil pernyataan terdahulu bisa diketahui faktor yang menentukan suatu pembelajaran yang berhasil ialah pendidik atau seorang pengajar (Aulia et al., 2020). Jadi pendidik diuntut untuk dapat menggunakan berbagai macam bentuk untuk mengajar siswa, dan untuk meningkatkan keterampilan siswa guru perlu memberikan pembelajaran secara bertahap, terstruktur, dan terukur secara optimal. Oleh karena itu peserta cenderung tidak aktif atau pasif, sehingga memberikan pengalaman pembelajaran yang kurang menyenangkan bagi siswa, pembelajaran siswa tidak meningkat dan diperlukan perbaikan lebih lanjut.

Pada pembelajaran IPA untuk bisa menciptakan pembelajaran yang kreatif, inovatif dan aktif memiliki banyak peluang karna pada pembelajaran IPA khususnya memiliki banyak materi atau bahkan hampir semua materi pada mata pelajaran IPA itu ada praktikum agar bisa memberikan pengertian lebih rinci mengenai pembelajaran yang sudah disampaikan, dan karena adanya praktikum yang ada di pembelajaran IPA dapat mempermudah guru dalam membuat media atau metode pembelajaran yang bervariasi seperti dengan melakukan eksperimen langsung agar dapat menaikkan motivasi bagi siswa. Dan dari dilakukannya praktikum, siswa mampu mengembangkan keterampilan siswa agar bisa mengembangkan keterampilan eksperimental, serta memperdalam pemahaman teori, juga menghidupkan kembali keterampilan laboratorium (Basri et al., 2023). Adanya laboratorium sangat diperlukan untuk sarana dalam meningkatkan sikap ilmiah, pengetahuan, keterampilan, untuk bisa memberikan pengalaman riil kepada para siswa terutama untuk IPA (Hartanto et al., 2023).

Tetapi jika ingin melakukan praktikum untuk pembelajaran sekolah harus menyediakan sarana prasarana yang dibutuhkan dalam praktikum pembelajaran, alat dan bahan apa saja yang dibutuhkan dalam setiap materi yang akan di praktikumkan. Akan tetapi, di sekolah masih banyak ditemukan yang tidak dapat melaksanakan prose praktikum dikarenakan kurangnya alat-alat yang tersedia di sekolah dan kurangnya sumber daya untuk dapat mengelola kegiatan praktikum (Lestari et al., 2023).

Akibat tertundanya pelaksanaan pembelajaran IPA, maka dari itu situasi yang diinginkan pada pelajaran ilmu pengetahuan ala mini tidak bisa tercapai dan itu yang dapat menyebabkan motivasi dalam belajar dan pemahaman konsep materi yang masih terbilang kurang. Jadi banyak yang dapat menjadi faktor pendukung agar dapat mencapai hasil dan minat belajar untuk siswa yang lebih tinggi tetapi juga memiliki hambatan didalamnya.

Namun dengan perkembangan zaman yang sangat signifikan dan berkembangnya teknologi di dunia, dalam bidang pendidikan tidak tertinggal untuk terus mengikuti perkembangan teknologi saat ini dan penerapan teknologi ini sudah banyak digunakan juga dan diterapkan di beberapa sekolah. Teknologi digital dikembangkan untuk bisa menyelesaikan suatu permasalahan yang dihadapi telah manusia khususnya pada masalah di dunia pendidikan (Dewa et al., 2023). Banyak media pembelajaran yang tersedia untuk pembelajaran terutama media pembelajaran untuk menggantikan laboratorium untuk melaksanakan praktikum, yang biasanya praktikum dilaksanakan di laboratorium saja dengan alat dan bahan seadanya karena kurangnya sarana dan prasarana kini bisa digantikan dengan melakukan praktikum di kelas saja dan memiliki fitur yang hampir lengkap dalam mengganti alat dan bahan untuk praktikum.

Laboratorium virtual diartikan multimedia yang interaktif adalah salah satu objek. Ini tersusun dari berbagai macam format heterogen termasuk teks, hiperteks, bunyi, gambar, animasi, video, dan grafik (Herodotou et al., 2022). Dengan adanya media pembelajaran ini kita dapat melakukan praktikum tanpa memerlukan alat atau bahan laboratorium yang riil. Media pembelajaran ini juga dapat dimanfaatkan di berbagai macam pembelajaran. Pemanfaatan media virtual ini dapat digunakan dalam berbagai macam strategi belajar mengajar yang diadakan pendidik di setiap pembelajaran di sekolah.

Laboratorium virtual adalah salah satu media, atau perangkat lunak, dan juga media multisensori dimana didalamnya berisikan tentang kegiatan simulasi nyata pada saat di laboratorium konvensional, dan pada penggunaan laboratorium virtual dibutuhkan perangkat keras seperti komputer, gawai, konsol, dan perangkat realitas

virtual (Lestari et al., 2023).laboratorium virtual mampu menangani apa yang menjadi kesulitan siswa dalam memahami materi konsep fisika, dan juga dapat membantu menangani kesukaran yang dialami oleh guru dalam kegiatan praktikum dan bisa untuk meminimalisir pengeluaran biaya. yang diperlukan untuk pengadaan alat dan bahan praktikum (Basri et al., 2023). Dengan adanya virtual lab ini dapat membantu guru untuk menciptakan pembelajaran yang lebih kreatif dan inovatif untuk siswa, dan lab virtual ini menampilkan tampilan lebih mencuri perhatian sehingga bisa menarik perhatian siswa di suatu pembelajaran, dan juga dengan adanya laboratorium virtual dapat membantu siswa untuk bisa memahami konsep tentang apa yang telah dipaparkan oleh pendidik mengenai materi yang diajarkan.

Hasil observasi awal sebelum dilakukannya penelitian terdapat beberapa fakta yang didapatkan disekolah seperti pada saat pembelajaran siswa tidak berkontribusi secara aktif pada saat berlangsungnya proses pembelajaran dan menunjukkan bahwa siswa masih kurang dalam memiliki keterampilan, Serta media pembelajaran yang monoton seperti penggunaanya buku paket yang tersedia di sekolah belum adanya penggunaan media pembelajaran yang baru seperti PhET ini contohnya, serta masih kurangnya sarana dan prasarana yang tersedia di sekolah untuk dapat menunjang sebuah pembelajaran seperti praktikum yang diperlukan dalam proses pembelajaran IPA khususnya, yang dimana pada saat pembelajaran IPA yang biasanya memerlukan sebuah percobaan atau sebuah praktikum untuk dapat memahami lebih dalam mengenai konsep – konsep pembelajaran yang ada dalam materi IPA ini.

Ada juga berbagai macam jenis website laboratorium virtual atau platform yang banyak disediakan bagi pembelajaran ilmu pengetahuan alam, dan didalamnya terdapat Kimia, Biologi , dan Fisika. Dari penggunaan laboratorium virtual siswa juga secara langsung mempelajari bidang IT yang digunakan untuk media pembelajaran jadi tidak hanya mempelajari tentang sains saja media pembelajaran ini juga memiliki beberapa keunggulan yaitu dalam sebuah penelitian ilmiah bisa meningkatkan keterampilan berpikir kritis, mengembangkan motivasi siswa pada saat berlangsungnya pembelajaran kimia, dan itu bisa

menjadikan siswa untuk lebih mandiri serta aktif pada saat belajar mengajar berlangsung, dan juga bisa meningkatkan sikap ilmiah siswa serta mengembangkan keterampilan proses sains pada siswa (Lestari et al., 2023).

Ada platform media pembelajaran virtual yaitu PhET yang dikembangkan oleh universitas Colorado Amerika Serikat, atau kepanjangan dari singkatannya ialah *Physics Education Technology* (PhET) ini merupakan perangkat lunak yang bisa dilakukan sebuah simulasi berbagai macam materi yang ada pada pembelajaran ilmu pengetahuan alam seperti kimi, fisika, dan biologi, untuk bisa mempermudah dan meningkatkan pembelajaran bagi siswa. (Asiyah Handaanti, Indrawati, 2020). Media pembelajaran PhET ini dikembangkan untuk bisa memperdalam mengenai materi semula abstrak menjadi nyata untuk siswa. Pada penggunaan simulasi PhET terdapat menu yang mudah bagi pengguna dan sederhana tetapi memiliki warna yang menarik untuk dapat menarik perhatian siswa (Fitri, 2022). PhET merupakan video simulasi atau animasi interaktif yang dirancang seperti permainan yang memungkinkan siswa belajar melalui eksplorasi. PhET juga menyediakan banyak percobaan didalamnya seperti kimia, fisika, biologi, dan matematika, PhET juga dapat diakses menggunakan Handphone sehingga memudahkan siswa dalam menggunakannya karena di zaman sekarang hampir semuanya memiliki handphone, dan juga memudahkan pendidik dalam melakukan praktikum dengan mudah. PhET laboratorium virtual memberikan pengalaman belajar interaktif yang membantu siswa menghasilkan pengertian yang lebih dalam suatu konsep getaran, gelombang. Simulasi interaktif memungkinkan siswa mengganti perubahan, dan mengulangi eksperimen tanpa memerlukan banyak waktu atau bahan.

Pengalaman belajar mengajar yang bervariasi, interaktif dan inovatif melalui laboratorium virtual bisa meningkatkan keterlibatan siswa. Siswa cenderung lebih tertarik dan terlibat dalam pembelajaran ketika mereka dapat berinteraksi langsung dengan materi kelas melalui teknologi. Akses mudah dan fleksibilitas waktu laboratorium virtual memungkinkan akses mudah dan fleksibilitas waktu, memungkinkan siswa untuk melakukan praktikum dengan fleksibel. Media PhET



mampu memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih nyata dengan adanya gambaran tiruan dalam bentuk pengalaman yang mirip dengan praktikum yang nyata tetapi penggunaan media pembelajaran ini minim akan. Media pembelajaran simulasi PhET bisa untuk mengenalkan materi yang baru, memperkuat ide-ide, juga dapat meningkatkan konsep pada mata pelajaran ilmu pengetahuan terutama pada keterampilan (Asiyah Handayanti, Indrawati, 2020).

Laboratorium virtual PhET juga dapat menjadi media alternatif untuk menjadi media belajar mengajar yang terbaru, dan berbeda dari yang lainnya tentunya membuat siswa semakin tertarik untuk mencoba dan memahaminya. Melihat bahwa Laboratorium dapat dijadikan sebuah media pembelajaran jadi peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian dengan judul Pengaruh Implementasi Laboratorium Virtual PhET Pada Keterampilan Proses Sains Dalam Materi Getaran Dan Gelombang .

## B. Identifikasi Masalah

Dibawah ini adalah permasalahan yang telah ditemukan, diantaranya sebagai berikut;

1. Masih banyak data yang mengatakan pada pembelajaran IPA masih kurang dalam motivasi belajar
2. Berdasarkan hasil observasi keterampilan proses sains siswa MTS Negeri 3 Majalengka tergolong rendah.
3. Keterbatasan sarana dan prasarana di sekolah untuk melakukan praktikum pada pembelajaran IPA.
4. Penerapan PhET yang belum pernah diterapkan

## C. Batasan Masalah

Dalam penelitian memiliki arah yang jelas serta terfokus, jadi peneliti membatasi masalah dalam penelitiannya. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini , diantaranya adalah :

1. Pada penelitian pelaksanaannya menggunakan siswa kelas VIII MTS Negeri 3 Majalengka
2. Dalam penelitian ini dilaksanakan secara terbatas pada 5 keterampilan dari 11 keterampilan proses sains yaitu menafsirkan, mengamati, komunikasi, memprediksi, merencanakan percobaan.
3. Objek penelitian terbatas pada pemanfaatan media pembelajaran laboratorium virtual PhET untuk keterampilan proses sains.
4. Pemanfaatan media laboratorium virtual PhET untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.

## D. Rumusan Masalah

Dari hasil identifikasi masalah diatas dapat dihasilkan perumusan masalah yaitu, sebagai berikut :

1. Bagaimana pemanfaatan penerapan media pembelajaran menggunakan laboratorium virtual PhET dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam materi getaran dan gelombang ?

2. Bagaimana pengaruh keterampilan siswa kelas 8 setelah penerapan pembelajaran laboratorium PhET dalam materi getaran dan gelombang ?
3. Dan seperti apa respon dari siswa dengan adanya media pembelajaran laboratorium virtual PhET yang digunakan dalam proses belajar mengajar?

#### E. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah ini sudah ditentukan diatas didapatkan tujuan penelitian yaitu

1. Mampu menjelaskan aktivitas siswa dalam penerapan yang akan dilakukan pada siswa yaitu dengan Laboratorium Virtual PhET dalam materi Getaran dan Gelombang ?
2. Mengkaji ada atau tidaknya pengaruh pembelajaran bagi siswa yang melakukan pembelajaran menggunakan pemanfaatan media laboratorium virtual PhET
3. Mengetahui bagaimana respon siswa dalam pembelajaran menggunakan Laboratorium Virtual PhET pada materi Getaran dan Gelombang?

#### F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan pada penelitian ini sangat diharapkan untuk bisa memberikan manfaat, di antara lain :

##### 1. Secara Teoritis

Secara teoritis penelitian bisa dijadikan sumber referensi dan menambah pengetahuan tentang pemanfaatan laboratorium virtual PhET terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa. Hasil dari penelitian ini bisa menjadi sebuah gambaran secara konseptual bagi pendidik untuk menciptakan kegiatan belajar mengajar IPA dengan menggunakan media pembelajaran PhET.

## 2. Secara Praktis

### a. Bagi pengajar

Dari penelitian ini sangat diharapkan agar dapat bermanfaat sebagai ide dan bisa menambah variasi media belajar mengajar yang akan digunakan untuk pembelajaran IPA sehingga dapat menciptakan semangat, keaktifan siswa dalam pembelajaran.

### b. Bagi siswa

Pada hasil penelitian juga diharapkan bisa meningkatkan motivasi belajar juga membantu siswa dalam mendalami pemahaman materi pembelajaran IPA yang sudah disampaikan melalui laboratorium virtual PhET.

### c. Bagi peneliti

Pada hasil penelitian sangat diharapkan untuk bisa meningkatkan pengalaman dan pengetahuan untuk peneliti, jadi bisa digunakan sebagai motivasi dalam mengaplikasikan pembelajaran saat berkontribusi ke dalam dunia pendidikan.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Media pembelajaran**

Menurut Arsyad, dkk (2021:91), Media Pembelajaran terdiri dari kata media, dan Bahasa ini asalnya dari bahasa Latin *medrus* dapat diartikan secara harfiah yaitu 'tengah', 'perantara' juga 'pengantar'. Pada proses pembelajaran, media dapat dipahami menjadi alat grafis, fotografis, dan elektronis agar bisa menjangkau, berproses, serta menyusun ulang informasi yang bersifat visual atau verbal.

Definisi media pembelajaran menurut Annisa (2019:27) adalah sesuatu yang memberikan pesan yang memiliki tujuan agar bisa memberi kemudahan pada proses belajar mengajar serta dapat menyampaikan informasi yang sudah pendidik berikan kepada siswa dan bisa memberikan fikiran, perhatian, perasaan, dan motivasi kepada siswa lalu ujungnya siswa bisa melakukan proses kegiatan belajar mengajar.

Media pembelajaran adalah sesuatu dibuat secara terencana dan berasal dari sumber belajar (Af'idah et al., 2023). Sedangkan media pembelajaran menurut Nurdin dan Adriantoni (Aini et al., 2023) merupakan salah satu alat dalam kegiatan pembelajaran, walaupun tidak menjadikan sebagai faktor penentu satu-satunya, namun media pembelajaran mempunyai kedudukan yang sangat penting dalam kaitannya dengan kegiatan belajar mengajar yang berhasil. Media belajar ini dapat menyatukan seluruh aspek seperti tulisan, gambar, audio, bahkan video dan animasi sehingga menjadikan lingkungan belajar yang asik. Pengertian media pembelajaran dari Fikri dan Sri madona (2018:9) bahwa media adalah alat yang mampu menyampaikan pesan, gagasan, ataupun ide dari gabungan dari berbagai bentuk perantara sehingga pesan atau ide tersebut bisa tersampaikan kepada penerima pesan secara baik. Menurut Ahmad Velayati, (2016: 12) Bahan ajar ialah sekumpulan sarana alat pembelajaran dimana yang isinya adalah materi pembelajaran, metode dan lain-lain dalam rangka untuk bisa mencapai apa yang sudah diharapkan.

Menurut Ramli (2012:1), secara istilah media adalah mencakup semua

hal yang telah dipakai pada saat penyampaian dari pengirim pesan terhadap penerima pesan, sehingga bisa memancing pikiran, perasaan, perhatian, serta motivasi siswa agar dapat menciptakan proses belajar mengajar maksimal.

Definisi media pembelajaran menurut Annisa (2019:27) ialah media pembelajaran yang mampu membawa pesan informatif yang memiliki tujuan agar mempermudah kegiatan belajar mengajar yang dapat menyampaikan informasi dari pendidik kepada siswa.

## **B. Virtual Lab PhET Simulation**

Pada media pembelajaran simulasi interaktif bisa memberikan kesenangan dan memiliki penemuan dan itu berupa software bisa juga digunakan dalam memperdalam materi pembelajaran fisika atau sesuatu yang terjadi disekitar dan bisa diterapkan, dan ini diciptakan oleh suatu komunitas sains dari *PhET Project di University of Colorado, USA* (Yaquutu Burhani et al., 2022). Simulasi PhET ini sangat mendahulukan hubungan di antara realita dan sains dasar, ini bisa menjadikan timbal balik, dan menjadikan pendekatan yang interaktif. Menurut Asrizal (dalam Fitri, 2022) bahwa PhET ini adalah lab virtual yang mampu menyajikan simulasi yang dibarengi oleh riset yang menarik, interaktif dan juga bebas. Simulasi ini juga bisa mempermudah siswa untuk bisa mendalami konsep fisika secara visual dan mampu mengembangkan eksplorasi siswa jadi membuat siswa menjadi lebih menarik kepada materi yang diberikan. Selain itu, simulasi laboratorium virtual PhET ini dapat membantu siswa untuk menghafal bagaimana proses pembelajaran, mendorong siswa agar dapat berpikir intuitif juga bisa menyimpulkan hipotesisnya, mampu memberi kepuasan yang sifatnya intrinsik, dan kegiatan belajar mengajar yang lebih menyenangkan (Rizaldi et al., 2020). Simulasi PhET menawarkan sejumlah manfaat dalam pembelajaran fisika (Muna et al., 2023) , antara lain:

Meningkatkan pemahaman konsep: Simulasi PhET memudahkan siswa dalam mengeksplorasi konsep fisika melalui keterkaitan dengan fenomena nyata di kehidupan sehari-hari, sehingga membantu mereka memahami konsep secara visual dan jelas. Memfasilitasi praktikum virtual: Simulasi PhET memungkinkan

guru untuk melakukan praktikum virtual dalam kegiatan belajar mengajar fisika, yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta memberikan pengalaman praktikum yang menarik serta mudah diakses. Mendorong interaktivitas simulasi PhET dirancang untuk memungkinkan siswa berpartisipasi secara aktif dan interaktif pada saat belajar mengajar, dan itu bisa membuat motivasi serta hasil belajar dari siswa meningkat. Dengan manfaat-manfaat tersebut, penggunaan simulasi PhET pada saat belajar mengajar fisika diharapkan dapat pemahaman konsep siswa dan kualitas belajar mengajar yang meningkat.

PhET ini juga bisa memberikan suatu pengalaman pembelajaran yang lebih jelas dari adanya ciptaan tiruan yang diambil mendekati dengan suasana aslinya dan ini berlangsung dengan minimnya resiko. Pada simulasi PhET ini juga bisa membantu mengenalkan topik yang baru, mempertajam ide, keterampilan dan konsep pada pembelajaran ilmu pengetahuan (Asiyah Handayanti, Indrawati, 2020). Menurut Saputra (Subeki et al., 2022) bahwa PhET *simulation interaktif Colorado* menjadi salah satu media pembelajaran simulasi interaktif yang menarik dan berpedoman pada research based.

### **C. Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan proses sains ini ialah keterampilan siswa dalam mengaplikasikan suatu metode ilmiah untuk mendalami, mengembangkan sains serta mengetahui ilmu pengetahuan (Hartati et al., 2022). Keterampilan proses sains ini menjadi proses pembelajaran yang menjadi pusatnya adalah siswa, hal ini juga memberikan secara langsung pengalaman untuk mengeksplor suatu proses pembelajaran bagi siswa (Kurniansah et al., 2023).

Dan menurut (Subekti et al., 2022) Keterampilan proses sains ini bisa dilatih untuk siswa selama dalam proses pembangunan pengetahuan, dan mereka juga penggunaan informasi, dan melakukan sebuah proses penelitian, dan juga mencoba untuk memecahkan permasalahan yang ada pada lingkungan sekitar. Dan siswa membutuhkan suatu proses kegiatan praktikum di laboratorium yang bertujuan untuk bisa mengembangkan keterampilan proses sains yang diperlukan

bagi pembelajaran jenjang yang lebih tinggi. Adapun indikator yang terdapat pada keterampilan proses sains diantaranya yang mencakup kegiatan mengamati (observasi), memprediksi, merumuskan masalah, merancang suatu percobaan, mengklasifikasi, dalam penerapan konsep, dugaan sementara, dan juga kemampuan dalam berkomunikasi. Penggunaan media pembelajaran PhE ini juga menjadi salah satu media simulasi interaktif yang sangat menarik, PhET juga ialah media pembelajaran yang pertama kali untuk pembelajaran di kelas dan diperkenalkan oleh *University of Colorado*.

Keterampilan proses sains (KPS) ini mempunyai peran penting yang harus dimiliki bagi siswa pada saat kegiatan ilmiah guna untuk mampu menyelesaikan berbagai macam masalah yang terdapat pada sains. Keterampilan proses sains ini juga termasuk pada segala kemampuan yang dibutuhkan untuk bisa mengembangkan, memperoleh, dan juga bisa menerapkan konsep, prinsip, dan hukum, serta teori entah itu berupa kemampuan emosional, fisik atau juga kemampuan mental. Jadi dapat dilihat dari penjelasan diatas bahwa keterampilan proses sains ini adalah keterampilan siswa pada saat berlangsungnya penelitian pada suatu kejadian yang ada disekitar lingkungan kita agar dapat mengembangkan konsep materi dalam sebuah ilmu pengetahuan. Pada keterampilan proses sains ini juga mencakup beberapa kemampuan, diantaranya sebagai berikut :

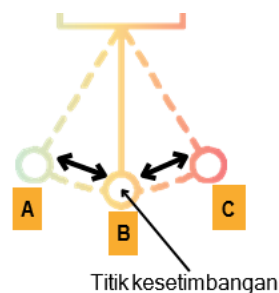
- Keterampilan melakukan pengamatan
- Keterampilan melakukan penafsiran
- Keterampilan melakukan memprediksi
- Keterampilan melakukan percobaan atau eksperimen
- Keterampilan melakukan menyimpulkan
- Keterampilan melakukan komunikasi
- Keterampilan melakukan hipotesis



## D. Materi Getaran dan Gelombang

### i. Getaran

Getaran adalah suatu Gerakan bolak balik dari suatu benda yang secara teratur yang melewati titik kesetimbangan. Dari hampir semua benda yang dapat bergetar apabila diberikan adanya gangguan. Dan benda yang bergetar bisa terlihat dengan langsung oleh mata di karena adanya simpangan yang telah diberikan besar, tetapi adapun yang bisa terlihat karena simpangan dimiliki terlalu sedikit. Simpangan ialah sebuah jarak yang paling dekat yang ditempuh oleh benda yang bisa bergetar yang melewati titik kesetimbangan sedangkan amplitudo adalah simpangan terjauh ketika bandul bergetar. Frekuensi ( $f$ ) ialah jumlah suatu getaran yang bisa terjadi pada satu detik. Frekuensi memiliki satuan Hertz (Hz). Periode ( $T$ ) ialah selang waktu yang dibutuhkan untuk bisa melakukan satu getaran. Periode memiliki satuan sekon (s). Peristiwa getaran ini sering sekali kita jumpai pada kehidupan sehari-hari dan ada disekeliling kita. Contoh dalam kehidupan sehari-hari adalah ayunan bandul jam, dawai gitar yang dipetik, getaran bandul pada ujung pegas, permainan ayunan, dan lain-lain.



Gambar 2. 1 Bandul

Bandul akan berayun saat ditarik ke titik A. Gerakan bandul satu getaran penuh adalah gerakan bandul A-B-C-B-A atau C-B-A-B-C, di mana titik B adalah titik kesetimbangan dan gerakan bandul A-B-C adalah setengah getaran. Satu getaran adalah gerak bolak-balik dua kali

amplitudo. Dan jarak di antara dua benda yang bergetar pada titik kesetimbangan disebut simpangan getaran. Selain itu, karena simpangan dibuat lebih lama, AB dan BC akan semakin kecil hingga bandul pada akhirnya akan berhenti berayun. Salah satu karakteristik getaran adalah adanya amplitudo atau simpangan terbesar; contohnya, jarak antara titik A-C dan A-B adalah amplitudo. Amplitudo (A) adalah simpangan getaran terjauh.

Apakah ada cara yang bisa dilakukan untuk membuat amplitudo getaran lebih besar? Pasti Anda harus mengeluarkan tenaga untuk memaksimalkan simpangan dari beban yang digunakan. Karena amplitudo dari suatu getaran sangat berkorelasi dengan energi yang dikeluarkannya, amplitudo getaran itu lebih besar, sedangkan amplitudo getaran itu lebih kecil.

#### ❖ PERIODE

Periode adalah waktu yang dibutuhkan dalam melakukan satu getaran, dan biasanya diwakili dengan huruf T. Periode juga dapat diukur dalam satuan detik atau sekon, jadi  $T = 0,5$  detik. Secara matematis, periode dapat diwakili dengan

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

Gambar 2. 2 Rumus Periode

Ket :

T = periode

t = waktu (sekon )

n = jumlah getaran

### ❖ FREKUENSI

Dan apabila banyaknya suatu getaran yang dapat terjadi pada setiap detik disebut dengan frekuensi getaran. Satuan frekuensi (f) disebut hertz atau Hz, dan untuk menghormati ilmuwan Jerman Heinrich Hertz. Frekuensi 1000 hertz disebut juga 1 kilohertz atau 1 kHz. Secara matematis, frekuensi dapat dinyatakan dengan

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

Gambar 2. 3 Rumus Frekuensi

Ket.

F = frekuensi

n = waktu (sekon)

t = jumlah getaran

### ❖ HUBUNGAN PERIODE DAN FREKUENSI

$$T = \frac{1}{f} \quad F = \frac{1}{T}$$

Gambar 2. 4 Hubungan Periode dan Frekuensi

Keterangan :

F = frekuensi (Hz)

T = periode (s)

### ❖ GAYA PADA GETARAN

Dari penjelasan diatas kita telah mengetahui ialah suatu benda yang bergetar itu dapat bergerak bolak-balik. Dan kita juga sudah mengetahui apa saja yang bisa menyebabkan arah gerak berubah. Gaya seperti apa saja yang bisa menyebabkan benda bergetar,. Agar suatu benda bergetar, pada benda itu harus dapat bekerja gaya pemulih. Gaya pemulih ialah gaya yang bisa mendorong atau pun menarik benda pada titik kesetimbangannya.

### ❖ HUBUNGAN PANJANG TALI, PERIODE, DAN FREKUENSI

Dan melalui sebuah percobaan yang sederhana, dapat kita ketahui bahwa panjang tali ( $l$ ) yang mempengaruhi suatu nilai periode dan frekuensi ayunan bandul. Selain itu, faktor lainyang mempengaruhi nilai periode dan frekuensi ayunan bandul adalah gaya gravitasi. Dan sementara dari berat bandul dan amplitudo tidak dapat berpengaruh pada nilai periode dan frekuensi ayunan bandul. Secara matematis, dapat kita nyatakan bahwa hubungan dari Panjang tali, periode, dan juga frekuensi sebagai berikut :

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

Gambar 2. 5 Hubungan antara panjang tali, frekuensi dan periode

Keterangan :

$l$  = panjang tali

$g$  = percepatan gravitasi

$T$  = periode

$f$  = frekuensi

## A. Gelombang

Jika kamu menuju kolam di pekarangan sekolah/ rumah. Coba untuk melemparkanlah sebuah batu kecil ke kolam tersebut. Apa yang kamu lihat ketika batu kecil masuk kedalam? Apabila diatas air tersebut terdapat sampah seperti daun atau sebagainya , kenapa terdapat adanya pergerakan, padahal jarak diantara keduanya terbilang cukup jauh karena batu tercemplung ke dalam kolam

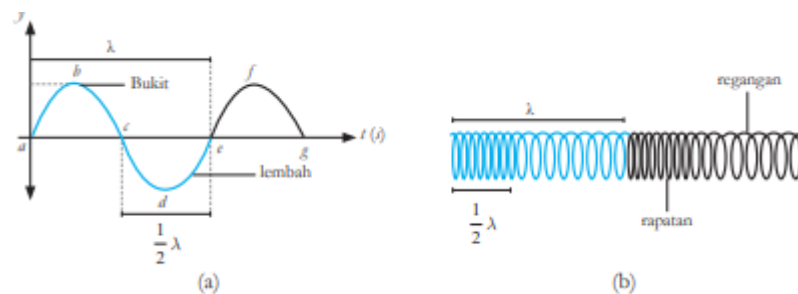
### 1. Kenapa Muncul Gelombang?

Adanya peristiwa tadi dan adanya pergerakan daun pada pinggiran kolam ialah contoh nyata bahwa adanya fenomena perambatan getaran atau yang biasa kita ketahui gelombang. Lebih jelasnya itu adalah gelombang pada permukaan yang dapat kita lihat disekitar lingkungan hidup kita. Getaran pada kolam tersebut yang ada permukaan yang ditimbulkan oleh batu yang kita lempar ke dalam kolam membuat rambatan atau menjalar dari media air hingga pada posisi dedaunan yang ada di permukaan kolam tersebut. Getaran permukaan air di sekitar dapat ditimbulkan oleh batu yang tercemplung ke dalam kolam merambat atau menjalar melalui media air hingga mencapai posisi dedaunan. Yang bisa mengakibatkan dedaunan yang jaraknya jauh dari sumber getar/gangguan juga ikut bergetar. Ketika pada saat batu jatuh ke dalam kolam, sesungguhnya dia membawa energi potensial dari ketinggian tertentu ditambah dengan energi kinetik yang mengakibatkan dilempar oleh kamu. Energi tersebut yang berubah menjadi gangguan/ getaran air di sekitar batu saat tercemplung. Energi kemudian diteruskan ke segala penjuru kolam sehingga kamu akan melihat pola-pola melingkar.

### 1. Jenis-Jenis Gelombang

Dapat mengamati berdasarkan bentuknya maka gelombang bisa dibagi menjadi 2 jenis gelombang. Yang pertama ada gelombang yang berbentuk transversal seperti pada gelombang tali dan ada gelombang longitudinal atau slinki atau juga pegas, gelombang suara, dibawah ini

adalah contoh dari gelombang.



Gambar 2.6 Gelombang Longitudinal

Pada Gambar (a),  $\lambda$  adalah panjang gelombang transversal yang dihasilkan dengan menjumlahkan jarak bukit (titik a - c) dan lembah (titik c - e). Selain itu, 1  $\lambda$  dapat diwakili dengan jarak antara titik b dan titik f (b - c - d - e - f) atau jarak dua puncak terdekat. Di sisi lain, puncak titik b atau f juga dikenal sebagai amplitudo atau simpangan tertinggi dari getaran yang merambat. Gelombang memiliki periode dan frekuensi yang sama seperti getaran. Frekuensi ( $f$ ) adalah banyaknya gelombang yang terjadi dalam satu detik, dan periode ( $T$ ) adalah banyaknya waktu yang diperlukan untuk menciptakan 1 panjang gelombang penuh. Gambar (b) menunjukkan cara mengukur panjang gelombang. Satu  $\lambda$  pada gelombang longitudinal adalah penjumlahan jarak rapatan.

## 2. Gelombang Bunyi

Bunyi Bagi Makhluk Hidup: Apakah telinga manusia dapat mendengar semua bunyi? Apakah daun jatuh dan membuat suara membentur tanah? Apakah ada suara yang keluar? Jika tidak, benturan antara daun dan tanah akan menghasilkan getaran dengan frekuensi kurang dari dua puluh getaran per sekon, atau frekuensi yang tidak dapat didengar manusia pada tingkat frekuensi tersebut. Ketika sesuatu mengeluarkan lebih dari dua puluh getaran per sekon (20 hertz) atau lebih, bunyi baru dapat didengar. Bunyi dibagi menjadi tiga kategori frekuensi: infrasonik, audiosonik, dan ultrasonik. Jenis bunyi ini diklasifikasikan berdasarkan seberapa baik

mereka terdengar. Bunyi infrasonik hanya dapat didengar oleh hewan tertentu, seperti jangkrik dan anjing, pada frekuensi di bawah 20 Hz.

Bunyi audiosonik juga ada pada frekuensi di antara 20 dan 20.000 Hz.

#### E. Penelitian Relevan

Ada penelitian yang relevan dan menjadi patokan dalam penelitian ini, serta menjadi bukti bahwa adanya penelitian sebelumnya.

Dan terdapat ada beberapa penelitian relevan sesuai dengan penelitian ini diantaranya adalah :

- Ravalina Singka Subeki, Dyah Astriani, Ahmad Qosyim (2022) dalam penelitian mengenai Media Simulasi PhET Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Getaran dan Gelombang terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa. Penelitian digunakannya rancangan *pre-experiment* dengan jenis *one- group pretest-posttest design*. hasil analisis menunjukkan pada media PhET yang digunakan berbasis inkuiri terbimbing dinyatakan efektif untuk bisa meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Perhitungan yang dilandasi nilai uji N-Gain dari pretest serta posttest adalah 0,70 dan termasuk pada kategori tinggi. Dalam keterampilan proses sains dalam setiap aspek, ada 4 aspek yang termasuk kategori tinggi diantaranya merumuskan masalah, mengidentifikasi suatu variable, menginterpretasi serta menyimpulkan, tetapi dalam aspek merumuskan ini dalam hipotesis termasuk dalam kategori sedang.
- Vannilia, Achmad Fanani, Cholifah Tur Rosidah (2023) dalam judul Model Inquiry Learning Berbantuan Media PhET sebagai Virtual Laboratory terhadap Keterampilan Proses Sains siswa SD. Pada penelitian digunakannya kuantitatif dengan metode Quasi Eksperimental design. Serta memperoleh hasil yang didapat adalah hasil dari hipotesis pada data post test dalam kelas eksperimen dengan nilai Sig. (2 tailed)  $(0,00) < 0,05$ . Dan hasil yang diperoleh dalam kegiatan pembelajaran dengan Inquiry learning sebagai model dan PhET untuk membantu proses pembelajaran itu dapat memberikan pengaruh terhadap keterampilan proses sains pada siswa jenjang SMP.

- Dini Febrianti, Lailatul Nuraini, Bambang Supriadi, Syaihun Atiq L.R(2020) yang berjudul Implementasi Model Pbi Disertai Media Virtual Laboratory pada dalam materi Gerak Lurus untuk salah satu cara dalam upaya meningkatkan Keterampilan Proses Sains siswa pada jenjang SMA. Dalam penelitian ini menggunakan eksperimen untuk bisa mengamati lebih dalam suatu kelompok siswa. Penelitian ini memperoleh hasil adalah siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model Problem Based Instruction dengan media PhET Simulation mengalami kenaikan dalam keterampilan proses sains siswa pada saat dilakukannya proses praktikum dan proses pembelajaran. Maka dari itu media virtual yang telah digunakan dalam kegiatan belajar mengajar bisa menjadi salah satu cara dalam proses pembelajaran dalam upaya meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
- Mitha Azizaturedha, Sri Fatmawati, dan Hadma Yuliani (2019). Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan penelitian eksperimen menggunakan pendekatan *pra-eksperimenal desain*. Satu kelompok pra-eksperimen-post-eksperimen yang dipilih untuk penelitian ini. Pada penelitian ini memperoleh hasil pada data adanya peningkatan pada hasil belajar dalam kategori sedang dan nilai n-gain 0,47. Jadi media ini sangat disarankan untuk bisa diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar dikarenakan peneliti menyarankan dapat digunakannya media ini untuk menjadi suatu inovasi yang bisa digunakan dalam kegiatan belajar mengajar bagi siswa bisa memahami konsep- konsep pembelajaran dengan mudah.

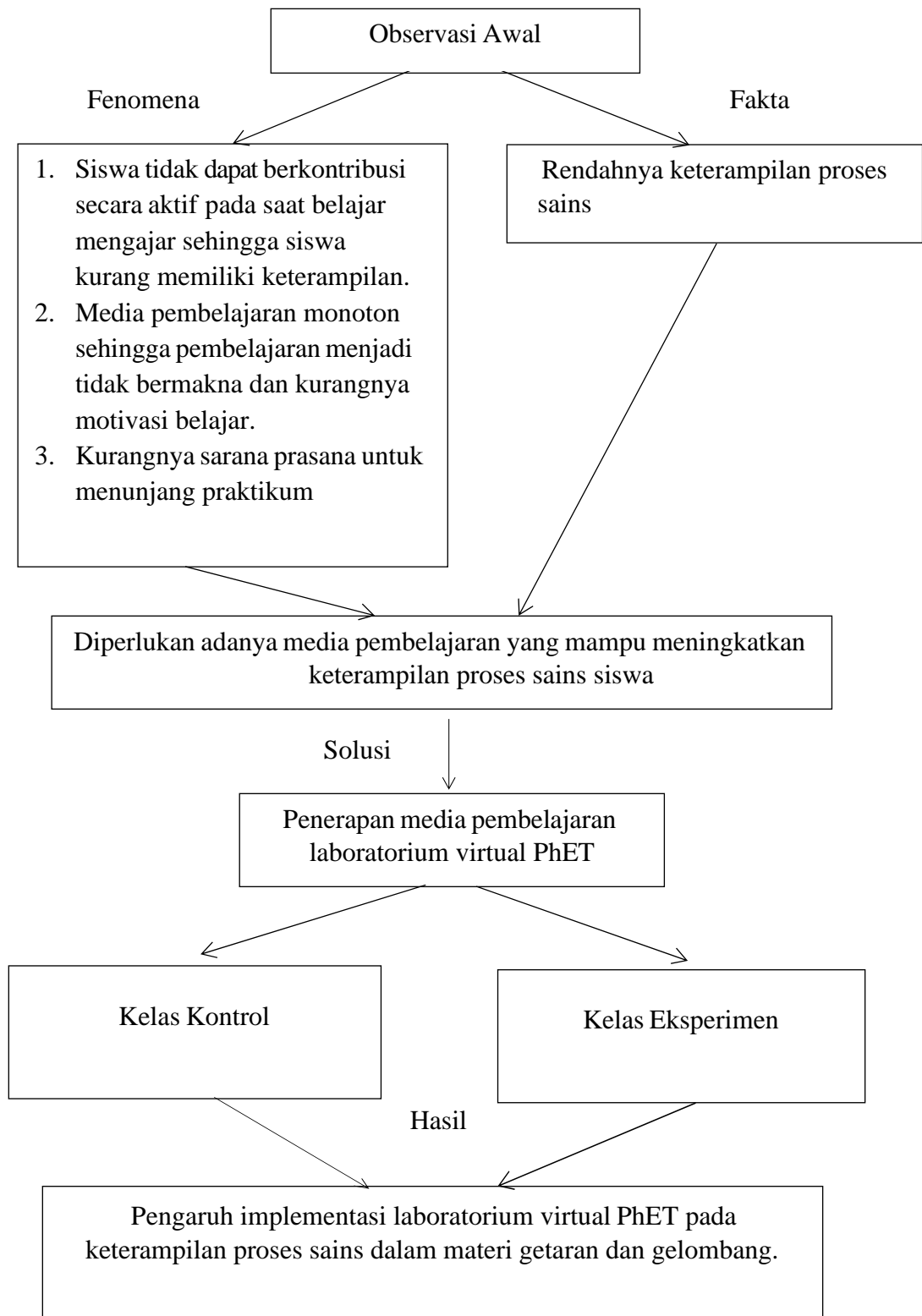
#### **F. Kerangka Berfikir**

Dilihat dari latar belakang mendapatkan kerangka berfikir sebagai berikut :

Pada proses belajar mengajar yang diaplikasikan oleh siswa dalam mencapai suatu perubahan untuk menjadi lebih baik dari sebelumnya. Proses itu juga dipengaruhi oleh beberapa faktor-faktor diantaranya adalah pendidik, media pembelajaran, mata pelajaran, cara penyampaian materi, dan juga sarana dan prasarana yang tersedia, itu semua dapat berdampak pada hasil belajar dan juga motivasi pada pembelajaran bagi siswa.



Media pembelajaran ini juga menjadi satu alat bantu pada saat kegiatan pembelajaran yang sudah berkembang dengan pesat sesuai dengan kemajuan teknologi saat ini. Selain itu, jenis-jenis media pembelajaran juga sudah cukup banyak dan beragam sehingga pemanfaatannya bisa kita sesuaikan dengan kondisi, waktu, keuangan, maupun materi pembelajaran. Pembelajaran IPA yang bersifat abstrak, dan materi getaran dan gelombang adalah salah satu materinya. Pada saat pembelajaran secara langsung saja materi ini kurang dimengerti oleh siswa. Oleh karenanya, diharapkan dari diadakannya media pembelajaran yang digunakan dalam materi getaran dan gelombang ini dapat membantu siswa untuk bisa mempermudah dalam mempelajarinya serta mampu meningkatkan minat belajar dan mendapatkan hasil pembelajaran yang tercapai dengan sangat baik.



**Diagram 2. 1 Kerangka Berpikir**

### **G. . Hipotesis**

Berdasarkan hasil kerangka berpikir hipotesis dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

- $H_0$  : Tidak terdapatnya pengaruh pada pemanfaatan media pembelajaran laboratorium virtual PhET sebagai sebuah upaya untuk meningkatkan keterampilan proses sains
- $H_a$  : terdapat pengaruh pada pemanfaatan media pembelajaran laboratorium virtual PhET sebagai salah satu upaya dalam meningkatkan keterampilan proses sains

### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

##### A. Desain Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen yang tergolong kepada penelitian kuantitatif. metode penelitian eksperimen adalah metode penelitian dilakukan dengan adanya percobaan, dan merupakan metode kuantitatif, dan bertujuan untuk dapat mengetahui bagaimana pengaruh variabel independen (treatment/perlakuan) kepada variabel dependen (hasil) pada kondisi yang sudah terkendalikan. Kondisi dikendalikan karena agar tidak ada variabel lain (selain variabel treatment) yang mempengaruhi variabel dependen. Agar kondisi bisa dikendalikan jadi di dalam penelitian eksperimen digunakannya kelompok kontrol dan biasa penelitian eksperimen dilakukan di laboratorium atau di kelas. Alasan penulis dengan penggunaan metode penelitian eksperimen dikarenakan kesesuaian tujuan dalam ini sesuai dengan metode penelitian eksperimen. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh pemanfaatan media pembelajaran laboratorium virtual PhET untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa terutama pada materi getaran dan gelombang.

Dan ciri utama dari true experimental adalah penentuan sampel biasa menggunakan untuk eksperimen atau pun sebagai kelompok kontrol dan itu diambil secara random dengan populasi tertentu. Jadi cirinya ialah dengan adanya kelompok kontrol dan sampel dipilih secara random. Bentuk *true experimental* ada dua yaitu *posttest-only control design* dan *pretest- posttest control group design*. Penelitian ini menggunakan bentuk dari kedua yaitu pretest- posttest control group design. Terdapat adanya dua kelompok yang dipilih dengan acak lalu diberi pretest agar bisa diketahui bagaimana kondisi awalan adakah perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (Sugiyono, 2021) hlm 116.

## B. Waktu dan Tempat Penelitian

Pada saat penelitian ini akan dilakukan di semester genap pada tahun ajaran 2023/2024 pada kelas VIII MTS Negeri Majalengka.

Tabel 3. 1 Waktu Pelaksanaan

N o	Kegiatan	Desember	Januar i	Februari	Mare t	April	Me i	Jun i	Juli	Agustus
1	Penyusunan dan Uji Proposal									
2	Pengurusan izin administrasi penelitian									
3	Pengumpuln data									
4	Penyusunan laporan bab IV V									
5	Sidang Skripsi									

## C. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi yang ada pada penelitian adalah semua siswa yang ada di kelas VIII MTS Negeri 3 Majalengka pada semester genap tahun ajaran 2023/2024. Menurut sugiyonyo (dalam Suriani et al., 2023) mengatakan bahwa populasi ialah suatu daerah generalisasi yang tersusun atas objek atau subjek dan biasanya terdapat kesamaan seperti kualitas dan karakteristik tertentu dan yang diaplikasikan oleh peneliti agar dapat dijadikan pembelajaran lalu setelahnya dapat menarik kesimpulan.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu siswa kelas VIII-F berjumlah 31 siswa lalu pada kelas VIII-I berjumlah 31 siswa. Dan pengambilan sampel menggunakan teknik simple random sampling. Pada penelitian ini peneliti menggunakan *simple random sampling*, Menurut Sugiyono (2017) *simple random sampling* adalah diambilnya anggota sampel dari populasi dan dilakukan dengan acak tidak memperhatikan apapun yang ada dalam populasi itu. Teknik sampling adalah teknik yang ditentukan jumlah sampel yang sama besar dan dapat digunakan sebagai data sumber yang sebenar benarnya. sumber. Karakter dari sebaran populasi diperhitungkan untuk memperoleh sampel yang representatif. Teknik penentuan sampel digolongkan menjadi 2 kelompok, ialah dengan pengambilan sampel probabilitas serta pengambilan sampel non-probabilitas Suriani ( 2023).

#### **D. Variabel penelitian**

- Terdapat dua variabel pada penelitian ini, diantaranya variabel bebas (independen) dan variabel terikat (dependen). Pada penelitian ini yang menjadi variabel bebas (independen) ialah media pembelajaran laboratorium PhET. Media pembelajaran laboratorium PhET adalah simulasi interaktif berbasis komputer dan ditingkatkan oleh PhET Interactive Simulations di University of Colorado Boulder. PhET (*Physics Education Technology*) menyediakan berbagai simulasi dalam bermacam mata pelajaran, didalamnya ada kimia, biologi dan juga fisika, serta sains lainnya.
- Penelitian ini yang menjadi variabel terikat (dependen) ialah Keterampilan Proses Sains (KPS). Keterampilan proses sains adalah keterampilan dasar bisa terbentuk melalui sebuah pengalaman yang menjadi suatu kebiasaan, digunakan untuk mengembangkan teori-teori sains menggunakan kreativitasnya agar mampu memecahkan suatu permasalahan.

### E. Devinisi Operasional

Dalam penelitian terdapat terdapat definisi operasional. Yang bertujuan agar dengan adanya definisi operasional adalah agar dapat mencegah sebuah kesalah pahaman kepada judul penelitian. Adapun definisi operasional dimaksud diantaranya adalah :

- Pengaruh ialah sebuah efek yang bisa ditimbulkan dari sebuah perlakuan. Pengaruh dapat bersifat positif dan negatif. Pengaruh yang positif adalah efek yang ditimbulkan dari sebuah perlakuan tersebut mengarah kepada sesuatu yang lebih baik atau biasanya terjadi sebuah peningkatan kemampuan. Sedangkan pengaruh negatif adalah efek yang ditimbulkan dari sebuah perlakuan tersebut mengarah kepada sesuatu yang buruk atau biasanya ditandai dengan adanya penurunan kemampuan. Jika tidak terjadi pengaruh sama sekali, artinya tidak ada efek yang ditimbulkan dari perlakuan tersebut biasanya disebut netral.
- Pembelajaran IPA adalah proses belajar yang dilakukan seseorang untuk mengetahui informasi atau pengetahuan dalam bidang IPA. Biasanya proses pembelajaran diberikan dan dibimbing oleh seorang pengajar. Di dalam sebuah pembelajaran biasanya ada beberapa tahapan yang perlu dilewati bagi seorang siswa untuk mencapai target belajarnya. Pembelajaran IPA mempelajari gejala-gejala alam yang menimbulkan sebuah permasalahan dan harus dicari solusinya.
- Variabel bebas (independent) pada penelitian ini adalah media pembelajaran laboratorium virtual PhET. Media pembelajaran laboratorium PhET adalah simulasi interaktif berbasis komputer dan dikembangkan oleh *PhET Interactive Simulations di University of Colorado Boulder*. *PhET (Physics Education Technology)* menyediakan berbagai simulasi dalam berbagaimata pelajaran, termasuk fisika, kimia, matematika, dan sains lainnya.
- Peningkatan adalah kenaikan taraf dari yang sebelumnya rendah menjadi lebih tinggi. Peningkatan yang dimaksud pada penelitian ialah kenaikan taraf keterampilan proses sains siswa dimana sebelumnya rendah menjadi lebih tinggi.

- Keterampilan Proses Sains (KPS) ialah suatu keterampilan dimana keterampilan ini terbentuk dalam sebuah kebiasaan kegiatan pembelajaran yang memberikan pengalaman untuk siswa juga melibatkan siswa untuk bisa interaktif pada kegiatan pembelajaran. Serta dalam kesempatan ini juga peneliti meneliti menggunakan lima keterampilan proses sains diantaranya yaitu menafsirkan, mengamati, komunikasi, memprediksi, merencanakan percobaan.

#### **F. Tahap Penelitian**

Dalam sebuah penelitian memiliki sebuah prosedur ataupun sebuah tahapan dan memiliki tujuan agar sebuah penelitian bisa berjalan secara sistematis, dan ada tiga tahapan pada penelitian ini, diantaranya :

1. Pertama adalah tahap persiapan yang dimana tahapan paling awal untuk memulai suatu penelitian yang akan dilaksanakan seperti membuat perumusan judul melakukan penyusunan proposal, lalu adanya persetujuan laporan proposal penelitian, kemudian ada dengan melakukan perancangan instrumen yang akan digunakan dalam sebuah penelitian dan melakukan validasi instrumen.
2. Selanjutnya atau tahap kedua yaitu, tahap inti dimana terlaksananya penelitian adalah pada tahap ini. Tahap ini juga dilakukan pengaplikasian variabel bebas yang akan kita gunakan dalam kegiatan pembelajaran untuk dapat mengetahui ada atau tidaknya pengaruh terhadap variabel terikat dengan penggunaan instrumen penelitian yang berupa *pre test* dan *post test* , LKPD, dokumentasi dan juga angket pada saat penelitian.
3. Terakhir adalah tahap penyelesaian yang dimana pada tahap ini menunjukkan hasil dari sebuah penelitian dan juga dilakukannya penarikan kesimpulan atas apa yang telah diteliti.



## **G. Instrumen Penelitian**

Instrumen dalam penelitian merupakan suatu alat yang dipergunakan oleh peneliti agar mendapatkan informasi seputar topik bahasan pada penelitian ini. Instrumen penelitian yang digunakan pada kesempatan ini adalah sebagai berikut:

### **1. Lembar Kerja Siswa (LKPD)**

LKPD adalah sarana pendukung yang dapat memperlancar jalannya proses pembelajaran. LKPD pada penelitian ini yang dipakai ialah lembar kerja siswa mengenai media pembelajaran PhET dalam materi getaran dan gelombang diman pengaplikasiannya dilaksanakan pada kelas eksperimen.

### **2. Instrument Tes Keterampilan Proses Sains**

Dalam penelitian kali ini dilakukan agar dapat mengukur ada tidaknya peningkatan keterampilan proses sains, sehingga pada penelitian ini yang dipakai ialah instrumen berupa soal keterampilan proses sains. Soal tes diberikan disaat sebelum dilakukan treatment dan sesudah dilakukan treatment agar mengetahui keterampilan proses sains yang dimiliki siswa sebelumnya dan setelahnya perlakuan dilakukan. Kedua kelas ini eksperimen dan kelas kontrol diberikan soal yang sama persis. Soal test terdiri dari 15 soal berupa pilihan ganda. Soal tes ini dikembangkan dari indikator KPS yang sudah ditentukan dalam penelitian.

### **3. Angket**

Angket atau biasa dikenal dengan kuesioner. Penelitian ini menggunakan angket agar bisa tahu bagaimana respon (keterampilan) siswa pada kegiatan proses pembelajaran dengan PhET yang digunakan. Pada penelitian ini angket berisikan pernyataan positif sebanyak 10 pernyataan dengan skala 4 pada setiap pernyataan. Penyebaran angket ini juga ditujukan untuk mengumpulkan data bagaimana respon siswa mengenai kegiatan pembelajaran dengan menggunakan PhET. Penyebaran angket dilakukan setelah seluruh perlakuan dilaksanakan.

#### 4. Dokumentasi

Pada saat penelitian ini juga dokumentasi digunakan yang di mana merupakan instrumen yang digunakan agar dapat mengumpulkan gambar pada saat penelitian, catatan dan sebagai bukti disetiap kejadian yang telah dilaksanakan pada saat penelitian.

Pada saat instrument sebelum dibagikan kepada sampel penelitian, instrumen *pre test* dan *post test* ini dicoba terlebih dahulu dengan menggunakan SPSS 22. Soal yang diujikan adalah sebanyak 25 soal yang telah dicoba kepada sebanyak 30 siswa, yang selanjutnya hasil dari uji coba tersebut melalui uji lagi sebelum akhirnya dibagikan dan dijadikan sebagai instrumen penelitian yang sebenarnya.

#### H. Uji Validitas

Sebelum pada tahap selanjutnya instrument yang sudah dibuat akan diuji kevalidannya dan bisa dinyatakan valid jika bisa mengukur yang telah diinginkan;

Rumus yang dipakai :

$$r_{xy} = \frac{N \sum KF - (\sum K)(\sum F)}{\sqrt{\{N \sum K^2 - (\sum K)^2\} \{N \sum F^2 - (\sum F)^2\}}}$$

Keterangan :

$r$  : Koefisien korelasi skor butir dengan skor total instrumen secara keseluruhan.

$N$  : Jumlah data.

$X$  : Skor butir instrumen.

$Y$  : Skor total instrumen.

Ada kriteria khusus dalam pengambilan keputusan untuk uji validitas ialah :

Apabila  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ , maka pertanyaan tersebut valid.

Apabila  $r \text{ hitung} \leq r \text{ tabel}$ , maka pertanyaan tersebut tidak valid.

Nilai  $r \text{ hitung}$  adalah nilai Cronbach's Alpha dalam uji validitas di SPSS. Karena jumlah data sebanyak 30 responden, maka  $r \text{ tabelnya}$  adalah 0,361.

Tabel 3 2 Tabel Validasi

<b>No Butir Instrumen</b>	<b>Person Correlation R Hitung</b>	<b>R Tabel</b>	<b>Keterangan</b>
<b>1</b>	<b>0,805</b>	<b>0,361</b>	<b>Valid</b>
<b>2</b>	<b>0,000</b>	<b>0,361</b>	<b>Tidak valid</b>
<b>3</b>	<b>0,528</b>	<b>0,361</b>	<b>Valid</b>
<b>4</b>	<b>0,805</b>	<b>0,361</b>	<b>Valid</b>
<b>5</b>	<b>0,301</b>	<b>0,361</b>	<b>Tidak valid</b>
<b>6</b>	<b>0,073</b>	<b>0,361</b>	<b>Valid</b>
<b>7</b>	<b>0,603</b>	<b>0,361</b>	<b>Valid</b>
<b>8</b>	<b>0,220</b>	<b>0,361</b>	<b>Tidak valid</b>
<b>9</b>	<b>0,659</b>	<b>0,361</b>	<b>Valid</b>
<b>10</b>	<b>0,000</b>	<b>0,361</b>	<b>Tidak valid</b>
<b>11</b>	<b>0,689</b>	<b>0,361</b>	<b>Valid</b>
<b>12</b>	<b>0,403</b>	<b>0,361</b>	<b>Valid</b>
<b>13</b>	<b>0,258</b>	<b>0,361</b>	<b>Tidak valid</b>
<b>14</b>	<b>0,059</b>	<b>0,361</b>	<b>Tidak valid</b>
<b>15</b>	<b>0,475</b>	<b>0,361</b>	<b>Valid</b>
<b>16</b>	<b>0,369</b>	<b>0,361</b>	<b>Valid</b>
<b>17</b>	<b>0,129</b>	<b>0,361</b>	<b>Tidak valid</b>
<b>18</b>	<b>0,452</b>	<b>0,361</b>	<b>Valid</b>
<b>19</b>	<b>0,138</b>	<b>0,361</b>	<b>Tidak valid</b>

20	0,549	0,361	Valid
21	0,133	0,361	Tidak valid
22	0,610	0,361	Valid
23	0,558	0,361	Valid
24	0,086	0,361	Tidak valid
25	0,439	0,361	Valid

Dari hasil uji validitas, terdapat soal yang dikatakan valid yaitu terdapat 15 butir. Yang dikatakan valid ini yang akan menjadi soal yang digunakan untuk bisa diujikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### I. Uji Reliabilitas

Menurut Sugiyono (2019: 193) hasil yang reliabel dari sebuah penelitian apabila ditemukan kemiripan data pada saat waktu yang berbeda. Instrumen yang dikatakan reliabel adalah instrumen yang jika saat digunakan berkali kali bisa untuk mengukur objek yang sama, dan bisa menghasilkan data yang sama pula. Perhitungan ini juga bisa dengan menggunakan *SPSS 22*.

1. Apabila Cronbach's Alpha hitung  $\geq$  acuan maka instrumen **reliabel**.
2. Apabila Cronbach's Alpha hitung  $\leq$  acuan maka instrumen **tidak reliabel**.

Tabel 3.3 Tabel Reliabel

Data keputusan	Keterangan
Alpha > R Tabel 0,858 > 0,361	RELIABEL

Berdasarkan tabel 3.3 terdapat nilai alpha yang lebih besar dari pada dari nilai R Tabel yaitu nilai alpha 0,858 dan R Tabelnya adalah 0,361, jadi dapat disimpulkan bahwa hasil dari uji instrumen adalah reliabel.

## **J. Teknik Pengumpulan Data**

Uji prasyarat dan uji hipotesis adalah dua uji yang digunakan untuk menganalisis data, dan diantaranya adalah :

### **a. Uji Prasyarat**

Uji prasyarat digunakan dengan tujuan agar dapat mengetahui selanjutnya uji statistic yang mana yang akan digunakan dalam penelitian.

#### **1. Uji Normalitas**

Yang dimaksud oleh uji normalitas ialah agar dapat mengetahui asal sampel terdapat dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak. Dan uji normalitas ini juga dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dengan nilai signifikan ( $\alpha$ ) adalah 0,05. Kriteria pada nilai signifikansi  $> 0,05$  ,  $H_0$  akan ditolak  $H_a$  akan diterima dan jika nilai signifikansi adalah  $< 0,05$  (Suwarno dalam Anisa, 2016:64). Ada juga yang menggunakan hipotesis pada uji normalitas seperti dibawah ini :

$H_0$  : data yang berdistribusi normal.

$H_1$  : data yang tidak berdistribusi normal.

#### **2. Uji Homogen**

Pada uji homogenitas yang dilakukan agar dapat mengumpulkan asumsi bahwa sampel penelitian mempunyai kondisi yang homogen atau sama.

Adapun pengujian hipotesis:

$H_0$  = memiliki varian yang sama dari kedua data (homogen)

$H_a$  = memiliki varian berbeda dari kedua data (tidak homogen)

## **b. Uji Hipotesis**

### **1. Uji wilcoxon**

Pada uji hipotesis ini dilakukannya uji Wilcoxon karena pengolahan data sebelumnya dinyatakan tidak terdistribusi normal atau uji prasyarat untuk melakukan uji t tidak terpenuhi yang dimana untuk melakukan uji – t diperlukannya data yang dinyatakan terdistribusi normal, akan tetapi data adalah varian yang homogen. Uji hipotesis digunakan untuk menjawab ada tidaknya pengaruh yang signifikan antara *laboratorium virtual PhET* terhadap keterampilan proses sains siswa. Dasar pengambilan keputusan pada uji wilcoxon yaitu jika sig. (2-tailed) < 0,05 maka terdapat pengaruh signifikan ( $H_0$  ditolak) namun jika sig. (2-tailed) > 0,05 maka tidak terdapat pengaruh signifikan ( $H_a$  diterima). Dan ini adalah hipotesis yang akan diuji dengan kriteria pengujian diantaranya :

$H_a$  = Terdapat adanya pengaruh pemanfaatan laboratorium virtual PhET pada keterampilan proses sains

$H_0$  = Tidak terdapat adanya pengaruh pemanfaatan laboratorium virtual PhET pada keterampilan proses sains

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Dalam hasil dan pembahasan ini, ingin menyajikan hasil dari data pembahasan serta data dari hasil penelitian. Penelitian ini berfokus pada pengaruh implementasi *laboratorium virtual* PhET pada keterampilan proses sains siswa dalam materi getaran dan gelombang yang meliputi data (1) Penerapan pemanfaatan *laboratorium virtual* PhET pada materi getaran dan gelombang. (2) terdapat tidaknya pengaruh pada keterampilan proses sains setelah menggunakan *laboratorium virtual* PhET. (3) Respon siswa terhadap penggunaan *laboratorium virtual* PhET.

##### 1. Deskripsi Lokasi Penelitian

Peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian di MTS Negeri 3 Majalengka. Sekolah ini beralamat di Jalan Raya timur nomor. 541 Bantarwaru Kecamatan Ligung . Sekolah ini dipilih untuk melakukan penelitian karena telah dipertimbangkan beberapa alasan, diantaranya : sama dengan tujuan dari penelitian, adalah untuk mengetahui kemampuan keterampilan proses sains melalui pemanfaatan *laboratorium virtual* seperti PhET , dimana disekolah tersebut belum pernah melakukan pembelajaran menggunakan *lab virtual* , dimana peneliti sembari memperkenalkan media pembelajaran yang baru kepada siswa. Pada penelitian kali ini peneliti membatasi penelitian difokuskan kepada siswa kelas VIII yang itu menjadi ruang lingkup dalam penelitian ini.

##### 2. Hasil Perhitungan Lembar Observasi Keterlaksanaan Pemanfaatan Laboratorium Virtual PhET

Pelaksanaan observasi keterlaksanaan pemanfaatan *laboratorium virtual* PhET dilaksanakan pada saat proses pembelajaran berlangsung selama 2

pertemuan oleh seorang observer. Observasi terdiri dari aktivitas siswa. Hasil keterlaksanaan proses belajar mengajar bisa dilihat dalam tabel 4.1 dibawah ini :

Tabel 4.1 hasil observasi keterlaksanaan

<b>Pertemuan Ke</b>	<b>% Keterlaksanaan Model Pembelajaran</b>	<b>Kategori</b>
1	95 %	Hampir seluruhnya terlaksana
2	75 %	Hampir seluruhnya terlaksana

Berdasarkan tabel 4.1 yaitu hasil keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pertemuan pertama semua tahapan pembelajaran menggunakan media pembelajaran PhET sebesar 95% artinya seluruh tahapan model pembelajaran tersebut hampir terlaksana seluruhnya. Namun ada beberapa tahapan pembelajaran yang tidak terlaksana yaitu sebesar 5 % dengan alasan pada saat pembagian kelompok secara random, ada beberapa kelompok yang tidak sukaberanggotakan dengan siswa tersebut, akhirnya siswa merasa tidak nyaman dalam kerja sama sehingga tidak berjalan kondusif. Kemudian pada pertemuan kedua, sebesar 75% artinya hampir dari seluruh tahapan pembelajaran tersebut hampir seluruhnya terlaksana. Namun ada beberapa tahapan pembelajaran yang tidak terlaksana yaitu sebesar 15 % dengan alasan pada saat peneliti menjelaskan beberapa materi, siswa kurang kondusif menyimak karena perhatiannya terbagi dan tidak berjalan tepat waktu karena lumayan memakan waktu saat penggunaan laboratorium *virtual PhET* pada materi Getaran dan Gelombang serta ada dari sebagian kelompok yang tidak bekerja sama dengan baik.

### 3. Data Kelas Eksperimen

Data yang dihasil dari *pre test* keterampilan proses sains akan dijadikan sebagai patokan untuk perlakuan proses belajar mengajar agar mengetahui bagaimana kesiapan siswa untuk proses pembelajaran. Hasil dari post test juga dijadikan sebagai bahan perbandingan dan patokan untuk hipotesis dalam



penelitian ini. Hasil yang didapatkan dari pretest serta posttest keterampilan proses sains disajikan pada tabel 4.2.

**Tabel 4.2 Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen.**

*Sumber : Data output SPSS yang diolah, 2024*

**Descriptive Statistics**

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Pre-Test</i> Eksperimen	30	40	53	93	71,80	10,176
Post-Test Eksperimen	30	30	70	100	89,00	7,900
Valid N (listwise)	30					

Berdasarkan dari data yang ditampilkan pada tabel 4.2 yaitu data yang didapatkan dari penelitian ini dan hasil *pre-test* kemampuan keterampilan proses sains dengan memperoleh nilai rata-rata sebanyak 71,80, sedangkan pada data *post test* keterampilan proses sains siswa didapatkan rata-rata nilai siswa adalah 89. Kemudian diperoleh nilai standar deviasi pada data hasil *pre test* sebesar 10,176 sedangkan pada data *post test* 7.900. Dari data hasil deviasi yang didapatkan bisa ditarik kesimpulan adalah data memiliki tingkat variansi dapat dikatakan signifikansi terbilang cukup dari rata-rat nilai yang didapatkan. Dari nilai *pre test* siswa didapatkan dengan nilai 93 dan itu merupakan nilai yang paling tinggi dan nilai 53 adalah nilai yang paling rendah untuk *pre test* dalam kelas eksperimen. Dan pada data post test siswa adanya peningkatan dan ditunjukan oleh nilai yang paling besar yaitu 100 dan dengan nilai yang terkecil adalah 70 yang didapatkan oleh kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan variasi yang signifikan antara nilai terendah dan nilai tertinggi karena data ini mencakup rentang yang luas.

#### 4. Data Kelas Kontrol

Berikut ini merupakan gambaran dari hasil perbandingan nilai pre test dan juga post test keterampilan proses sains dalam kelas kontrol :

**Tabel 4.3 Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Kontrol.**

##### **Descriptive Statistics**

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Pre-Test</i> Kontrol	30	33	60	93	73,57	9,265
Post-Test Kontrol	30	40	53	93	75,43	9,937
Valid N (listwise)	30					

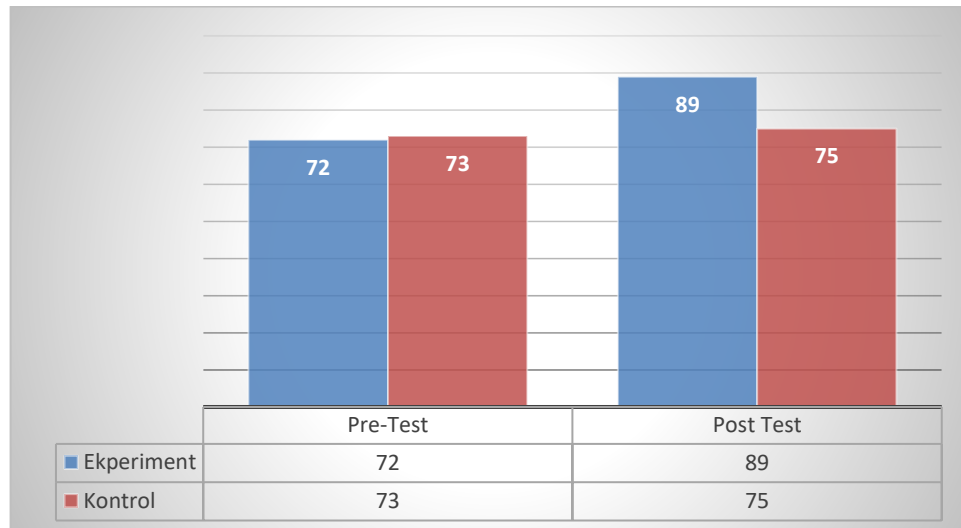
*Sumber : Data output SPSS yang diolah, 2024*

Dari hasil yang telah disajikan pada tabel 4.3 yaitu data yang dihasilkan dari pre test dan juga post test dalam kelas kontrol dalam kemampuan keterampilan proses sains siswa peningkatannya lebih kecil apabila dibandingkan pada kelas eksperimen dengan data yang didapatkan dari pre test dengan rata-rata nilai siswa dengan jumlah rata-rata 73,57, dan untuk hasil post test pada kelas kontrol dengan rata-rata nilai siswa sebanyak 75,43. Kemudian diperoleh nilai standar deviasi pada data hasil pre test sebesar 9,265 sedangkan pada data *post test* 9,937. Dari data hasil deviasi yang telah didapatkan bisa ditarik kesimpulan data memiliki tingkat variansi signifikansi yang cukup dari rata-rata nilai. Dari nilai pre test siswa didapatkan sebesar 93 nilai yang tinggi dan 60 untuk nilai yang rendah. Pada nilai post test siswa mengalami peningkatan didapatkan dengan 93 nilai yang tinggi dan 53 untuk nilai yang rendah . hal ini menunjukkan bahwa terdapat keberagaman di dalam pengukuran tersebut.

Dari rata-rata nilai *pre test* dan *post test* pada kelas kontrol digambarkan pada diagram batang , adalah seperti dibawah ini :

### 5. Perbandingan Rata-Rata antara nilai *Pre Test* dan *Post Test* dari Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berikut ini adalah diagram batang untuk perbandingan kelas kontrol dan juga kelas eksperimen ;



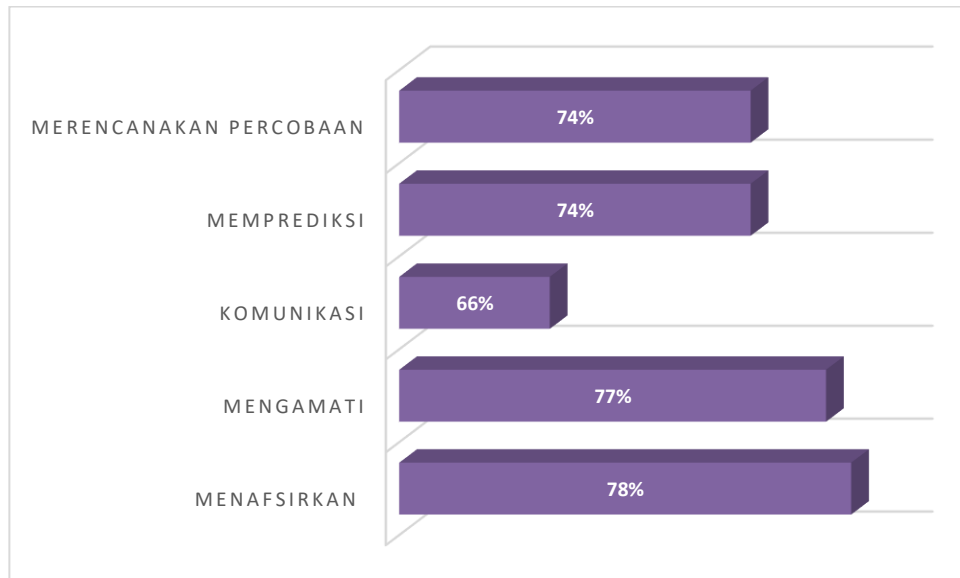
**Diagram 4.1 Hasil Perbandingan**

Berdasarkan pada diagram diatas hasil *pre test* keterampilan proses sains kelas kontrol lebih besar sedikit dibandingkan dengan kelas eksperimen. Prose belajar mengajar pada kelas eksperimen yang masih terbilang kurang dibandingkan kelas kontrol.

Sedangkan pada hasil nilai yang didapatkan *post test* dalam kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Walaupun demikian signifikansi tidak terlalu tetapi dapat menunjukan bahwa terdapat selisih setelah diberikannya perlakuan pada kegiatan belajar mengajar dengan penggunaan pemanfaatan media *laboratorium virtual PhET*.

## 6. Hasil dari setiap Indikator Keterampilan Proses Sains dari setiap Soal

Berikut ini adalah diagram batang untuk hasil dari setiap indikator keterampilan proses sains yang ada pada setiap soal pre test dan post test:



**Diagram 4.2 Hasil setiap Indikator KPS**

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari sebaran soal pre test dan post test yang digunakan sebanyak 15 soal dan dari 5 indikator keterampilan proses sains yang digunakan, terdapat 3 soal dalam setiap indikator dan dari data yang diperoleh tersebut menunjukkan hasil dalam setiap indikator seperti yang pertama dalam indikator menafsirkan sebanyak 78% , selanjutnya ada mengamati sebanyak 77%, komunikasi sebanyak 66%, memprediksi sebanyak 74%, dan merencanakan percobaan sebanyak 74%. Dari data yang diperoleh dan dari 5 indikator yang digunakan tersebut terdapat nilai persentase yang paling tinggi yaitu menafsirkan dengan jumlah sebanyak 78% dalam penelitian ini.

## 7. Hasil Uji Prasyarat

### 1. Uji Normalitas

Uji Normalitas adalah uji prasyarat dan salah satu uji yang harus dilakukan sebelum melakukan uji selanjutnya atau uji hipotesis. Dan juga semua data yang didapatkan sudah melalui analisis deskripsi dan lanjut untuk melakukan uji normalitas kepada nilai pretest dan juga post test dari kelas kontrol ataupun kelas eksperimen. Uji ini dipakai uji Kolmogorov Smirnov dan 0,05 sebagai taraf signifikansi. Dibawah ini adalah hasil luaran uji normalitas melalui penggunaan SPSS 22.

**Tabel 4. 4 Uji Normalitas**

	Kelas	Shapiro-Wilk			Keterangan
		Statistic	df	Sig.	
Hasil belajar	Pre test Eksperimen	.942	30	.104	Terdistribusi normal
	Post test Eksperimen	.920	30	.027	Tidak terdistribusi normal
	Pre test Kontrol	.927	30	.042	Tidak terdistribusi normal
	Post test Kontrol	.963	30	.371	Terdistribusi normal

a. Lilliefors Significance Correction

*Sumber : Data output SPSS yang diolah, 2024.*

Dari hasil data yang sudah diuji dapat pengambilan keputusan dengan menggunakan kriteria Shapiro-Wilk dan data yang bisa dikatakan terdistribusi normal adalah data yang  $> 0,05$  nilai signifikansi. Dilihat pada tabel ada beberapa data yang tidak bisa dinyatakan terdistribusi normal karena nilai signifikansi  $< 0,05$  dan yang tidak terdistribusi normal adalah pada *post test* kelas eksperimen dan *pre test* pada kelas kontrol. Dari situ dapat kita katakan bahwa data yang diperoleh tidak sepenuhnya terdistribusi secara normal. Maka dari itu persyaratan untuk bisa menganalisis parametrik tidak bisa dilakukan, dan sebagai cara lain untuk pengganti dari analisis *paired sample t-test*, ialah dengan menggunakan analisis nonparametric dengan Uji Wilcoxon sehingga penelitian ini bisa dilanjutkan.

## 2. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas digunakan agar bisa diketahui apakah dari 2 kelompok ini asalnya dari varians yang berbeda atau yang sama. Dan ini menggunakan uji *Levene Statistic* pada pengujian ini dan itu terdapat dalam aplikasi SPSS 22 ini merupakan Uji Homogenitas dari kelas eksperimen dan juga kelas kontrol.

**Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas**

Test of Homogeneity of Variance				
	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil belajar Based on Mean	2.394	1	58	.127
Based on Median	1.995	1	58	.163
Based on Median and with adjusted df	1.995	1	57.232	.163
Based on trimmed mean	2.324	1	58	.133

*Sumber : Data output SPSS yang diolah, 2024.*

Dari hasil luaran uji homogenitas mengeluarkan hasil signifikansi rata-rata (based on mean) dari kelas kontrol maupun eksperimen dengan nilai sebesar 0,127. Dan pengambilan kriteria keputusan dari uji homogenitas ini adalah jika nilai yang didapat dari nilai signifikansi *base on mean*  $> 0,05$ . Hasil diatas menunjukan 0,127 dapat ditarik kesimpulan adalah populasi yang ada pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen memiliki varian yang homogen atau yang sama.

## 8. Hasil Analisis Data

### a. Uji Wilcoxon

Apabila uji normalitas yang telah peneliti uji termasuk kedalam data yang tidak terdistribusi normal, jadi digunakannya pengujian menggunakan uji nonparametrik untuk penelitian dapat berlangsung dan bisa menghasilkan hipotesis ataupun kesimpulan. Dan pada penelitian ini peneliti menggunakan Uji Wilcoxon untuk bisa menguji hipotesis dari kedua sampel yang saling berhubungan yakni pretest dan juga posttest. Wilcoxon Signed-Rank ini merupakan uji statistic yang termasuk kedalam non parametrik untuk mengganti paired t-test apabila data yang diperoleh tidak terdistribusi dengan normal.

### 1). Hasil Uji Wilcoxon Kelas Eksperimen

Dari hasil luaran Uji Wilcoxon pada kelas eksperimen, dan hasil dari *negative rank* bisa diartikan adalah selisih negative pre test dan post test siswa. Pada data yang diperoleh, sejumlah nilai N 1, *mean rank* 17.50 *sum rank* 17.50 artinya masih ada dikelas eksperimen siswa terdapat adanya penurunan (pengurangan) nilai *pre test* dan *post test*. *Out put* di atas menunjukkan sejumlah nilai N 28 siswa dalam kelas eksperimen mengalami adanya kenaikan dan 14,91 sebagai nilai rata-rata dan dengan jumlah 417,50 sebagai nilai dari rangking positif. Hasil yang didapatkan dari Uji Wilcoxon menghasilkan bahwa terdapat 1 siswa dalam kelas eksperimen yang hasil belajarnya terdapat penurunan pada saat setelah diberikannya perlakuan yaitu dengan pemanfaatan media pembelajaran laboratorium virtual PhET.

Berikut hasil uji hipotesis pada kelas eksperimen dengan Wilcoxon *Signed-Rank Test*:

**Tabel 4.6 Out put Uji Wilcoxon**

**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Post-test Eksperimen - Pre-test Eksperimen
Z	-4.350 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Pada penarikan kesimpulan dari hasil uji hipotesis Wilcoxon apabila *Sig.(2-tailed)* < 0,005, dan dapat diartikan apabila  $H_0$  ditolak maka  $H_a$  diterima. Dan begitupun sebaliknya, apabila *Asym. Sig (2-tailed)* > 0,005 dapat diartikan  $H_0$  diterima maka  $H_a$  ditolak. Dan pada penelitian ini  $H_0$  merupakan hipotesis negatif yakni tidak terdapatnya pengaruh penggunaan media pembelajaran laboratorium virtual PhET kepada keterampilan proses sains. Sedangkan  $H_a$ ,

memberikan pengaruh terhadap proses belajar mengajar dengan menggunakannya pemanfaatan laboratorium *virtual PhET* terhadap keterampilan proses sains. *Output* diatas menunjukan *Asymp. Sig (2-tailed)* dengan nilai 0,000 yang artinya kurang dari 0,005. Hal ini dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  ditolak maka  $H_a$  diterima. Dan hasilnya menunjukan bahwa terdapat adanya pengaruh penggunaan pemanfaatan media laboratorium *virtual PhET* terhadap keterampilan proses sains.

## 2). Hasil Uji Wilcoxon Kelas Kontrol

Dari hasil yang dikeluarkan dari uji Wilcoxon pada kelas kontrol dengan negative rank yang merupakan selisih negatif pada pre test dan juga post tests siswa. Pada data tersebut yang bernilai N 5 lalu mean rank adalah 8,90 juga sum rank sebesar 44,50 yang artinya masih ada pada kelas kontrol siswa yang mengalami penurunan (pengurangan) nilai dari pre test ke post test. Pada *out put* juga menunjukan nilai N yang berjumlah 12 siswa pada kelas kontrol terdapat adanya peningkatan dan rata-rata nilai dengan jumlah 9,40, jumlah rank positif 108,50. Berdasarkan hasil yang keluar dari uji Wilcoxon signed-Rank Test menunjukan bahwa terdapat 13 siswa di kelas kontrol yang hasil belajarnya terdapat penurunan setelah dilakukannya proses belajar mengajar

Dibawah ini merupakan hasil dari kelas kontrol untuk uji hipotesis dengan penggunaan Wilcoxon Signed-Rank Test :

**Tabel 4.7 Out put Uji Wiloxcon**

Test Statistics <sup>a</sup>	
	Post-test Kontrol - Pre-test Kontrol
Z	-1.524 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.128

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.



Seperti telah ditulis sebelumnya, pada uji hipotesis ini adalah untuk menarik kesimpulan dengan Wilcoxon apabila  $Sig.(2-tailed) < 0,005$ , apabila  $H_0$  ditolak maka  $H_a$  dapat diterima. Apabila  $Asym. Sig (2-tailed) > 0,005$  dapat disimpulkan  $H_0$  dapat diterima maka  $H_a$  tidak dapat diterima. Pada penelitian hipotesis yang bersifat negatif adalah  $H_0$  yang dimana tidak terdapatnya pengaruh terhadap pembelajaran. Sedangkan  $H_a$ , terdapat pengaruh penggunaan pembelajaran pemanfaatan laboratorium *virtual PhET* kepada keterampilan proses sains. *Output* diatas menampilkan *Asymp. Sig (2-tailed)* dengan nilai 0,128 dan dimana nilai tersebut lebih tinggi dari 0,005. Hal ini bisa diartikan adalah pada kelas kontrol ditolak dalam mempengaruhi keterampilan proses sains.

b. Uji Korelasi

**Tabel Uji 4.9 Hasil Uji Korelasi**

Correlations			Pre-Post Test	LKPD
Spearman's rho	Pre-Post Test	Correlation Coefficient	1.000	.240
		Sig. (2-tailed)	.	.065
		N	60	60
	LKPD	Correlation Coefficient	.240	1.000
		Sig. (2-tailed)	.065	.
		N	60	60

Berdasarkan *out put* 4.9 dapat terlihat hasil dari  $sig(2-tailed)$  adalah 0,065 karena nilai  $sig (2-tailed) >$  dari 0,05 maka dapat disimpulkan tidak terdapatnya hubungan diantara keduanya yang signifikan. dan hasil pada out put di atas juga dihasilkan nilai koefisien korelasinya adalah angka koefisien korelasi sebesar 0,240 dimana kekuatan korelasi dengan tingkatan atau hubungan diantara keduanya sangat lemah. Berdasarkan nilai dari koefisiensi yang terlampir dengan nilai sebanyak 0,240 dan bernilai positif dan itu menunjukkan bahwa memiliki hubungan yang positif.

## 9. Hasil Perhitungan Angket Respon Siswa

Dapat diketahui hasil dari respon siswa yang telah menggunakan media pembelajaran laboratorium virtual PhET diperlukan penyebaran angke. Pada angket kali ini yaitu respon siswa telah diisi dengan 30 responden pada kelas eksperimen dan dengan menjawab dengan menggunakan ceklis di setiap pernyataan yang tersedia dalam berbentuk kolom yang sudah terlampir dalam tabel. Berikut adalah kategori untuk bisa diambilnya kesimpulan yang didapatkan dari hasil respon siswa.

**Tabel 4.10 Hasil Respon Siswa**

No	Presentase	Kategori
1	74,13 %	Sangat Baik
2	84,98 %	Baik

Hasil perhitungan jawaban angket respon siswa yang telah diolah dengan skala likert melalui Microsoft Excel dapat dilihat pada tabel berikut :

Berdasarkan hasil angket respon siswa terhadap media pembelajaran PhET. Dapat dilihat dari 30 responden yang menjawab angket respon ini, sebanyak 74,13 % menyatakan sangat setuju dengan kategori sangat baik, dan sebanyak 84,98 % menyatakan setuju dalam kategori yang baik. Dan ini menunjukan media pembelajaran PhET mendapatkan respon baik dari siswa dengan hasil rata-rata keseluruhan sebesar 79%. Proses pembelajaran dengan pemanfaatan media.

## **B. Pembahasan**

### **1. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan laboratorium virtual PhET**

Dian Nurfahzuni, dan Mohammad Budiyanto (2023) mengemukakan bahwa keterlaksanaan penelitian Implementasi Guided Inquiry Learning Berbantuan Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dimana dalam penelitian ini juga menggunakan lembar observasi yang hasilnya menunjukan bahwa penelitian memperlihatkan kegiatan

pembelajaran sudah hampir terlaksana seluruhnya dan berjalan sangat baik pada setiap pertemuan. Hasil dari keterlaksanaan pembelajaran menggunakan laboratorium PhET yang dilakukan selama 2 kali pertemuan yang hampir terlaksana seluruhnya dengan didapatkan persentase pada pertemuan pertama sebesar 95% dan pertemuan kedua 75%. Faktor tidak terlaksananya pembelajaran yaitu pada saat peneliti menjelaskan materi siswa kurang kondusif menyimak karena perhatian terbagi dan tidak berjalan tepat waktu karena cukup memakan waktu pada saat penggunaan PhET mengenai Getaran dan Gelombang. Hasil dari penelitian.

## 2. Pengaruh Implementasi laboratorium Virtual PhET pada Keterampilan Proses Sains dalam materi Getaran dan Gelombang

Untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh terhadap keterampilan proses sains setelah dilakukannya pembelajaran menggunakan laboratorium virtual PhET. Laboratorium virtual PhET terhadap variabel terikat yang diteliti. Penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini adalah yang dilakukan oleh Vannilia, dkk. (2023) yang berjudul “Model Inquiry Learning Berbantuan Media PhET sebagai Virtual Laboratory terhadap Keterampilan Proses Sains siswa SD”. Hasil dari penelitian tersebut adalah penelitian digunakannya kuantitatif dengan metode Quasi Eksperimental design. Serta memperoleh hasil yang didapat adalah hasil dari hipotesis pada data post test dalam kelas eksperimen dengan nilai Sig. (2 tailed)  $(0,00) < 0,05$ . Hasil yang diperoleh dalam kegiatan pembelajaran dengan Inquiry learning sebagai model dan PhET untuk membantu proses pembelajaran itu dapat memberikan pengaruh terhadap keterampilan proses sains pada siswa jenjang SD. Perbedaan dengan penelitian ini adalah pada jumlah sampel dan tahapan uji hipotesis, penelitian yang dilakukan oleh vannilia menggunakan Uji-T dikarenakan data yang diperoleh vannilia terdistribusi dengan normal sedangkan pada penelitian ini peneliti menggunakan Uji Wilcoxon dikarenakan data yang diperoleh tidak terdistribusi dengan normal.

Pada penelitian ini, untuk Uji Wilcoxon terdapat adanya pengaruh implementasi PhET terhadap keterampilan proses sains dengan hasil kelas eksperimen diperoleh nilai signifikansi lebih kecil dari 0,005 dengan nilai signifikansinya sebesar 0,000 maka dapat diterimanya hipotesis. Karena pada awal penelitian memilih laboratorium virtual PhET dengan latar belakang kurangnya media pembelajaran dan kurangnya sarana dan prasarana yang tersedia disekolah terutama dalam pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan media pembelajaran yang digunakan kurang bervariasi sehingga siswa cenderung pasif dan kurang aktif dalam pembelajaran. Namun pada kenyataannya siswa kurang siap dengan media pembelajaran yang dilakukan seperti ini dapat terlihat dari hasil keterlaksanaan pembelajaran siswa.

Dilihat dari yang pertama respon siswa pada awal pembagian kelompok secara random, ada beberapa siswa yang tidak suka dengan kelompoknya dan tidak suka beranggotakan dengan siswa yang ditentukan, akhirnya dalam kerja sama kurang kondusif, lalu yang kedua siswa kurang kondusif dalam menyimak karena perhatiannya terbagi dan tidak berjalan dengan tepat waktu karena lumayan menyita waktu saat proses penggunaan laboratorium virtual PhET ini. Namun, dibandingkan dengan kelas kontrol yang hanya menggunakan alat peraga real berupa lato-lato dan tali baik dari hasil Uji Wilcoxon yang tidak terdapat pengaruh. Membuktikan bahwa laboratorium virtual PhET ini cocok diterapkan dalam kelas dikarenakan mampu berpengaruh terhadap keterampilan proses sains yang dibuktikan dengan hasil Uji Wilcoxon pada kelas eksperimen.

Dalam penelitian ini digunakannya adalah hanya 5 keterampilan proses sains dan indikator yang dipakai adalah menafsirkan, mengamati, komunikasi, memprediksi dan juga merencanakan percobaan, serta dari penelitian ini memperoleh hasil yang sudah dilaksanakan pada setiap indikator yang digunakan dan memiliki hasil rata-rata yang didapatkan

dari post test pada kelas eksperimen yang pertama ialah menafsirkan sebanyak 78 % dimana kegiatan menafsirkan ini dilaksanakan oleh siswa ketika guru menerangkan tentang bagaimana terjadinya getaran serta siswa mampu menafsirkan apa yang telah ditunjukkan melalui laboratorium PhET dengan penggunaan pendulum , dan yang selanjutnya ada mengamati sebanyak 77 % yang dimana dilakukan oleh siswa ketika guru menjelaskan mengenai materi getaran dan gelombang menggunakan PhET dan siswa dapat mengamati peristiwa yang terjadi dalam bandul serta gelombang pada tali. Lalu komunikasi sebanyak 66 % indikator ini dilakukan ketika siswa melakukan percobaan menggunakan laboratorium PhET menggunakan handphone yang mereka gunakan masing-masing dan berdiskusi dengan teman dan guru mengenai percobaan yang dilakukan, memprediksi sebanyak 74% kegiatan ini dilakukan dalam pembelajaran ketika siswa mampu memprediksi apa yang dapat mempengaruhi kecepatan bandul dan banyaknya gelombang, dan yang terakhir adalah merencanakan percobaan sebanyak 74% ini dilakukan oleh siswa serta siswa juga mampu merencanakan percobaan mengenai materi getaran dan gelombang menggunakan *laboratorium virtual PhET* mengenai getaran dan gelombang, hasil dari setiap indikator dari data yang telah diperoleh yang paling tinggi terdapat pada indikator menafsirkan sebanyak 78% dari ke lima indikator yang digunakan dalam penelitian ini.

Sedangkan dari penelitian yang dilakukan oleh Diah Ayu Pupaningrum ( 2022) dengan judul penelitian “Pengembangan LKPD Berbantuan PhET untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep fisika”, dengan menggunakan 6 indikator keterampilan proses sains yaitu mengamati, memprediksi, mengukur, melakukan eksperimen, mengkomunikasi, serta menyimpulkan, dan dari melakukan praktikum terdapat adanya peningkatan dari praktikum awal ke praktikum kedua dan hasil dari setiap indikator pada penelitian yang dilakukan oleh Diah adalah mengamati memperoleh sebesar 81,01%,

memprediksi sebesar 78,28%, mengukur sebesar 86,76%, melakukan eksperimen sebesar 89,21%, mengkomunikasi sebesar 91,24%, dan menyimpulkan sebesar 95,19%. Jadi dari penelitian yang dilakukan oleh Diah dari ke 6 indikator keterampilan proses sains yang digunakan yang paling tinggi hasilnya adalah menyimpulkan yaitu dengan hasil persentasi sebesar 95,19%.

Adapun kelebihan dan kekurangan dari PhET menurut Yuliyanti, dkk. (2020) mengatakan bahwa kelebihan yang dimiliki oleh PhET adalah PhET mampu membantu siswa dalam memvisualkan konsep-konsep abstrak fisika yang sulit diamati secara langsung pada materi IPA, siswa dapat berinteraksi langsung dengan simulasi mengubah angka, dan melihat secara langsung apa yang terjadi saat melakukan praktikum, PhET juga mampu mendukung pembelajaran yang aktif dan eksplorasi mandiri oleh siswa, PhET dapat diakses secara gratis dan mudah digunakan diberbagai perangkat, dan PhET juga mencakup berbagai topik dalam ilmu pengetahuan alam dan matematika.

Kekurangan yang dimiliki PhET adalah ketergantungan teknologi membutuhkan perangkat dan koneksi yang cukup stabil, Kurangnya pengalaman laboratorium nyata PhET tidak dapat menggantikan sepenuhnya laboratorium fisik, PhET juga jika tanpa bimbingan yang tepat siswa mungkin salah menafsirkan simulasi, keterbatasan dalam merepresentasikan kompleksitas dunia nyata beberapa aspek mungkin disederhanakan dalam simulasi, serta efektifitas bergantung pada integritas dimana membutuhkan strategi pengajaran yang tepat untuk memaksimalkan manfaatnya.

### 3. Respon siswa terhadap penggunaan laboratorium virtual PhET

Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Dian Nurfahzuni, dan Mohammad Budiyanto (2023) dengan judul penelitian Implementasi Guided Inquiry Learning

Berbantuan Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains ini menunjukkan respon siswa, dan respon yang ditunjukkan siswa merespon dengan positif pembelajaran yang dilakukan dengan kriteria sangat baik. Kemudian diperkuat oleh Nanda, dkk. Yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran PBL dengan Media PhET terhadap hasil belajar kognitif siswa” dengan hasil respon siswa dalam penelitian rata-rata respon siswa yang menjawab sangat baik 56,50% dan baik 43,30%, dan cukup baik 0,30%. Kemudian untuk hasil respon siswa dalam pembelajaran menggunakan laboratorium virtual PhET pada materi Getaran dan Gelombang yang dilakukan oleh peneliti. Dapat disimpulkan bahwa dari 30 responden rata-rata yang menjawab angket respon ini, sebanyak menyatakan sangat setuju dengan kategori sangat baik dan sebanyak menyatakan setuju dengan kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa laboratorium virtual PhET mendapatkan respon yang baik dari siswa dengan hasil rata-rata keseluruhan sebesar .proses pembelajaran menggunakan laboratorium virtual ini juga dapat mempengaruhi kemampuan siswa dalam keterampilan proses sains.

Sebanyak 77,5 % dari keseluruhan 30 responden yang menyatakan setuju bahwa media pembelajaran laboratorium ini adalah hal yang baru yang mereka gunakan dalam pembelajaran. Jadi bisa dikatakan bahwa mayoritas dari 30 siswa ini baru menggunakan laboratorium PhET untuk pertama kalinya dalam proses pembelajaran yang berbeda dengan yang sudah diterapkan pada pembelajaran sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa siswa menyadari adanya perbedaan dari media pembelajaran yang biasa digunakan dengan *laboratorium virtual PhET* ini.

Ada pun dari 30 responden sebanyak 77,5% mengatakan bahwa media pembelajaran *PhET* ini yang diterapkan dalam materi getaran dan gelombang sama dengan media pembelajaran sebelumnya, sebanyak 78,3% mengatakan pada media pembelajaran PhET merupakan sesuatu yang baru dan belum pernah dilihat pada materi IPA sebelumnya dari 30

responden menyatakan demikian, dan yang mengatakan bahwa penggunaan media pembelajarn laboratorium PhET pada pembelajaran IPA bisa memberikan rasa senang kepada siswa dalam belajar, dan sebanyak 76,6% dari 30 responden, Adapun dari 30 reponden mengatakan bahwa mereka tidak tertarik pada media pembelajaran *PhET* ini karena terlalu banyak melakukan eksperimen, sebanyak 77,5% setuju bahwa pembelajaran IPA menggunakan media pembelajaran laboratorium virtual ini menjadi tidak membosankan, dan 78,3% setuju bahwa media pembelajaran PhET ini lebih rumit dan membosankan,dan dari 30 responden sebanyak 70% setuju bahwa mereka merasa lebih termotivasi dalam belajar ketika pembelajaran menggunakan laboratorium virtual PhET ini, ada sebanyak 82,5 % dari 30 responden siswa yang menginginkan pengguanaan media *laboratorium virtual* ini digunakan pada materi IPA lainnya, sebanyak 80 % siswa juga sangat setuju bahwa dengan adanya pemanfaatan media laboratoium virtual juga bisa untuk meningkatkan motivasi belajar dan siswa serta menagatakan bahwaproses belajar dengan memanfaatkan media pembelajaran laboratorium virtual ini sangat mengsankan bagi siswa dan juga bermakna karena siswa merasa bisa secara langsung andil secara aktif pada proses pembelajaran.

Sebanyak 75,83% siswa setuju bahwa media pembelajaran laboratorium virtual ini media pembelajaran memiliki ciri khas tersendiri yang membedakannya dari jenis-jenis media pembelajaran yang lain. Setiap media pembelajaran mempunyai sifat dan keunikan yang tidak dimiliki oleh media lainnya.hal ini menunjukan siswa mengetahui ciri khas dari *laboratorium virtual PhET* ini. Sebanyak 78,3% setuju dengan laboratorium virtual ini membuat mereka kesulitan dalam memahami materi getaran dan gelombang,dan dari 30 responden sebanyak 84% setuju bahwa belajar secara kelompok dapat membiasakan mereka dalam bekerja sama dan saling menghormati satu sama lain agar dapat memecahkan permasalahan sedangkan sebanyak 80,8% setuju bahwa lebih senang



melakukan pekerjaan pada saat proses pembelajaran secara individu saat berlangsungnya proses belajar mengajar dibandingkan dengan bekerja secara kelompok. Jadi dari responden yang berjumlah 30 ini lebih banyak yang menyukai bekerja sama dalam melakukan pembelajaran.

Dari hasil respon siswa yang menunjukkan dengan adanya penggunaan laboratorium virtual PhET dapat mempermudah siswa untuk bisa mendalami materi pembelajaran yang belum memiliki gambaran yang jelas atau abstrak. kini memiliki gambaran nyata serta mampu memperdalam pemahaman lebih kepada siswa sebanyak 80 % dari 30 responden. Sebanyak 85,83 % keseluruhan atau mayoritas dari siswa ini memiliki kesulitan dalam melakukan pembelajaran secara individual tau perorangan yang dimana mereka cenderung dengan mudah melakukan pembelajaran secara berkelompok. Sebanyak 80,83 % dari 30 responden menyatakan sangat setuju bahwa media pembelajaran PhET ini dapat meningkatkan kemampuan kreatif siswa.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan laboratorium virtual sangat mendukung keterampilan proses sains siswa, dimana indikator yang terdapat pada keterampilan proses sains adalah keterampilan yang perlu dimiliki oleh siswa. Dikarenakan media pembelajaran PhET ini mampu menciptakan minat, motivasi, dan memberikan pemahaman lebih baik kepada siswa terhadap pelajaran IPA terutama dalam materi getaran dan gelombang. Penggunaan media pembelajaran PhET juga berhasil dalam mengembangkan gotong royong, kreativitas, dan interaksi siswa pada proses pembelajaran.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pemanfaatan media pembelajaran laboratorium virtual PhET terhadap peningkatan keterampilan proses sains pada materi getaran dan gelombang, dapat bisa ditarik kesimpulan diantaranya adalah :

1. Dalam penelitian ini menunjukan terdapat pembelajaran yang telah terlaksana pada materi getaran dan gelombang dengan penggunaan

media pembelajaran laboratorium virtual PhET dibuktikan dengan hasil kategori hampir terlaksana seluruhnya.

2. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat adanya pengaruh terhadap siswa dalam upaya meningkatkan keterampilan proses sains dengan pemanfaatan laboratorium virtual PhET dalam materi getaran dan gelombang dengan dibuktikan oleh uji Wilcoxon sebagai diterimanya hipotesis bahwa terdapat pengaruh pada kelas eksperimen,
3. Hasil dari respon siswa terhadap penggunaan media pembelajaran virtual PhET yang memiliki kategori efektif dibuktikan dengan hasil rata-rata jawaban siswa dengan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 79 %.

#### B. Saran

Dan dari hasil analisis data dan kesimpulan yang telah dibuat , penulis memberikan saran diantaranya adalah :

1. Pendidik mampu memepertimbangkan media pembelajaran terutama pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam agar mampu menarik perhatian siswa untuk melakukan pembelajaran dan meningkatkan pembelajaran terhadap siswa.
2. Pemanfaatan media pembelajaran laboratorium virtual membutuhkan waktu yang cukup banyak , sehingga peneliti harus bisa memanfaatkan dengan baik waktu yang tersedia dengan sangat maksimal dan sebaik-baiknya.
3. Harapan peneliti untuk penelitian yang selanjutnya atau penelitian yang serupa untuk dapat menyempurnakan kembali, dapat dilihat dari beberapa factor yang sudah dihasilkan dari penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Af'idah, N. A., Manasikana, O. A., & Fitriyah, L. A. (2023). Kepraktisan Dan Efektivitas Alat Peraga Tuas Sebagai Media Pembelajaran Ipa Untuk Siswa Smp Kelas Viii. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(1), 55. <https://doi.org/10.24127/jpf.v11i1.7406>
- Aini, Q., Ningsih, K., & Wahyuni, E. S. (2023). *KELAYAKAN MEDIA PEMBELAJARAN BIOCARD PADA MATERI SISTEM PENCERNAAN KELAS VIII SMPN 14 PONTIANAK*. IX(2), 70–82.
- Anindya, A., Indonesia, U. P., & Artikel, I. (2023). *bagi siswa . Salah satu diantara komponen pendukung tercapainya tujuan pembelajaran adalah pembelajaran , sehingga dapat membantu seorang pendidik dalam mengemasdan menyajikan informasi ( Putra dan Ishartiwi , 2015 ). Tetapi penggunaan teknologi . 4, 1–11.*
- Asiyah Handayanti, Indrawati, I. W. (2020). Penggunaan Media PHET (Physics Education Technology) pada Pembelajaran Getaran dan Gelombang Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa di SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2), 63–72. <https://e-journal.uniflor.ac.id/index.php/optika/article/view/553>
- Aulia, J., Permana P, N. D., Zarkasih, Z., & Nova, T. L. (2020). Meta-Analisis Pengaruh Penerapan Pendekatan Saintifik Berbantuan Komik terhadap Hasil Belajar IPA Siswa SMP. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(1), 70. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i1.9617>
- Basri, S., Syamsudduha, S., Nur, M., & Rasyid, A. (2023). *EVALUASI PEMANFAATAN LABORATORIUM VIRTUAL PADA PEMBELAJARAN*

*FISIKA DENGAN MODEL CIPPO PENDAHULUAN Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari sifat-sifat dasar materi , energi , dan interaksi antara keduanya melalui ruang dan dan serta . 11(2), 230–244.*

- Fitri, A. (2022). Laboratorium Virtual dengan Aplikasi PhET untuk Memperkuat Penguasaan Konsep Listrik Dinamis Siswa pada Pembelajaran Online. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 6(1), 52–60. <https://doi.org/10.24036/jep/vol6-iss1/624>
- Hartanto, T. J., Haryono, A., Ariadi, P., Dinata, C., Hermansyah, M. A., & Hutahaean, S. D. T. (2023). *PELATIHAN PEMANFAATAN LABORATORIUM VIRTUAL PADA MUSYAWARAH GURU MATA PELAJARAN IPA DI KECAMATAN KATINGAN HILIR*. 7(3), 1079–1091.
- Hartati, H., Azmin, N., Nasir, M., & Andang, A. (2022). Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada Materi Biologi. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(12), 5795–5799. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i12.1190>
- Herodotou, C., Aristeidou, M., Scanlon, E., & Kelley, S. (2022). Virtual Microscopes and online learning: Exploring the perceptions of 12 teachers about pedagogy. *Open Learning*, 1(2). <https://doi.org/10.1080/02680513.2022.2112661>
- Kurniansah, E., Masfu'ah, S., & Roysa, M. (2023). Analisis keterampilan proses sains Siswa kelas 4 SD 03 Pecangaan pada pembelajaran tatap muka. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 6(1), 19–26. <https://doi.org/10.22460/collase.v1i1.12495>
- Lestari, L., Aprilia, L., Fortuna, N., Cahyo, R. N., Fitriani, S., Mulyana, Y., & Kusumaningtyas, P. (2023). Review: Laboratorium Virtual untuk Pembelajaran Kimia di Era Digital. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.34312/jjec.v5i1.15008>
- Muna, A. K., Tandililing, E., & Oktavianty, E. (2023). PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN PhET SIMULATION UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI

- HUKUM NEWTON DI SMP NEGERI 23 PONTIANAK. *Jurnal Inovasi Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 4(1), 15.  
<https://doi.org/10.26418/jippf.v4i1.55564>
- Nastiti, S. H., Eka Putri, K., & Amirul Mukmin, B. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Ular Tangga pada Materi Siklus Hidup Hewan Kelas IV Sekolah Dasar. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 3(1), 48–57.  
<https://doi.org/10.53624/ptk.v3i1.122>
- Ngadinem, N. (2019). Penggunaan Media Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Ilmiah WUNY*, 1(1).  
<https://doi.org/10.21831/jwuny.v1i1.26850>
- Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamaluddin, J. (2020). PhET: SIMULASI INTERAKTIF DALAM PROSES PEMBELAJARAN FISIKA. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 10–14.  
<https://doi.org/10.29303/jipp.v5i1.103>
- Solpa, N. M., Nulhakim, L., Dian, V., & Resti, A. (2022). Analisis Keterampilan Proses Sains (KPS) dalam Buku Teks IPA SMP Kelas VII Tema Pemanasan Global. *Biodik*, 8(3), 9–18.
- Subeki, R. S., Astriani, D., & Qosyim, A. (2022). Media Simulasi PhET Berbasis Inkuiri Terbimbing Materi Getaran dan Gelombang Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 10(1), 75–80.  
<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa/article/view/41459/37610>
- Suriani, N., Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Konsep Populasi dan Sampling Serta Pemilihan Partisipan Ditinjau Dari Penelitian Ilmiah Pendidikan. *Jurnal IHSAN : Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 24–36.  
<https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.55>
- Waruwu, Y., Lase, N. K., Zega, N. A., & Harefa, A. R. (2024). *PENGGUNAAN*

*MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE THINK PAIR SHARE  
KELAS VIII UPTD SMP NEGERI 1 MORO ' O. 6, 3770–3774.*

- Yaqutu Burhani, S. N., Hakim, A., Hadisaputra, S., & Burhanuddin, B. (2022). Analisis Media Pembelajaran PhET Simulations Berbasis Laboratorium Virtual Terhadap Minat Belajar Kimia Selama Masa Pandemi COVID-19. *ChemistryEducation Practice*, 5(2), 193–201. <https://doi.org/10.29303/cep.v5i2.3062>.
- Ngadinem, N. (2019). Penggunaan Media Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Ilmiah WUNY*, 1(1).
- Novita, N., & Fatmi, N. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran PBL dengan Media PhET Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa. *Journal on Education*, 5(3), 6092-6100.
- Yuliati, L., Riantoni, C., & Mufti, N. (2020). *Problem-solving skills on direct current electricity through inquiry-based learning with PhET simulations. International Journal of Instruction*, 13(1), 731-746.
- Puspaningrum, D. A., & Pujiyanto, P. (2022). PENGEMBANGAN LKPD BERBANTUAN PHET UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN PENGUASAAN KONSEP FISIKA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 9(2), 66-84.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Model pembelajaran

<b>Nama Penyusun</b>	Amalia Azzahra.	<b>Siswa</b>	Siswa regular
<b>Jenjang Sekolah</b>	SMP	<b>Model Pembelajaran</b>	Tatap Muka
<b>Tahun Pelajaran</b>	2024-2025	<b>Alakosi Waktu</b>	3 JP
<b>Fase/Kelas/ Semester</b>	D/8/Semester Genap	<b>Profil Pelajar Pancasila</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Beriman dan bertaqwa</i> kepada Tuhan YME dan berakhlak Mulia</li> <li>• Gotong royong</li> <li>• Mandiri</li> <li>• Kreatif</li> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernalar kritis</li> <li>• Berkebhinekaan global</li> </ul>
<b>Metode</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskusi</li> <li>• Eksplorasi</li> <li>• Presentasi</li> </ul>		
<b>Sarana Prasarana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Siswa: Ilmu Pengetahuan Alam SMP Kelas 8</li> <li>• Laptop dan proyektor</li> <li>• Video pembelajaran, LKPD, PPT dan bahan ajar</li> </ul>		
<b>Domain Mapel</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elemen Pemahaman IPA, Siswa memahami getaran dan gelombang, pemantulan dan pembiasan cahaya termasuk alat- alat optik sederhana yang sering dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari..</li> <li>2. Elemen Keterampilan proses               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mengamati,</li> <li>2) Menganalisis dan mengelola data dan informasi</li> <li>3) Mengevaluasi dan refleksi</li> <li>4) Mengomunikasikan hasil</li> </ol> </li> </ol>		
<b>Kata kunci</b>	Getaran		

MODUL AJAR INI DILENGKAPI DENGAN :

<b>Tujuan Pembelajaran</b>
----------------------------

1. Siswa dapat menganalisis konsep getaran melalui diskusi dengan tepat. (Kognitif,C4) 2. Siswa dapat menyelidiki peristiwa getaran pada bandul melalui pengamatan dengan tepat. (Kognitif, C3) 3. Siswa dapat menganalisis hubungan antara frekuensi dan periode suatu getaran melalui diskusi dengan tepat. (Kognitif, C4) 4. Siswa dapat menyajikan hasil percobaan tentang getaran dengan menggunakan bandul sederhana melalui pengamatan dengan tepat. (Psikomotorik, P5) 5. Siswa dapat menunjukkan sikap disiplin dan kerjasama dalam melakukan pengamatan dan diskusi dengan tepat. (Afektif, A5)	
<b>Pemahaman Bermakna</b>	
Siswa menemukan sendiri definisi dan penerapan getaran dalam sehari-hari.	
<b>Pertanyaan Pemantik</b>	
“Pada saat kalian berbicara, apakah yang kalian rasakan ketika memegang tenggorokan?”	
<b>Materi Ajar</b>	
Getaran dalam	
<b>Alat dan Bahan</b>	<b>Sarana dan Prasarana</b>
1. Statif 2. Bandul 3. Tali nilon (benang) 4. Penggaris 5. <i>Stopwatch</i> 6. Lato-lato 7. Gunting	1. Media : - PPT 2. Alat dan Bahan : - Laptop / HP - Proyektor 3. Sumber Belajar : - Buku Paket - Internet - Dan sumber lainnya
<b>Persiapan Pembelajaran</b>	

1. Menyiapkan LKPD untuk kegiatan pembelajaran
2. Menyiapkan asesmen dan daftar hadir siswa
3. Menyiapkan pembagian kelompok dengan jumlah anggota 4 -5 siswa
<b>Asesmen</b>
1. Asesmen Diagnostik : Kognitif dan non kognitif
2. Asesmen Formatif: Penilaian Sikap; LKPD; Peforma (Presentasi)
3. Asesmen Sumatif: Posttest
<b>Kegiatan Pengayaan dan Remedial</b>
Pengayaan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diberikan kegiatan untuk membaca dan menjelaskan getaran dalam kehidupan sehari-hari dan mengerjakan latihan soal di buku paket siswa</li> <li>• Siswa Menjadi pendamping tutor sebaya bagi temannya yang remedial</li> </ul>

### **Pertemuan ke-1 (2 jp) Kelas Kontrol**

<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
-----------------	---------------------------	----------------------

<p><b>Kegiatan</b> <b>Pendahuluan</b></p>	<p><b>Persiapan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam dan berdoa sebelum belajar</li> <li>• Peserta didik menyimak presensi yang dilakukan oleh guru</li> </ul> <p><b>Apersepsi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diberi motivasi melalui pertanyaan pemantik</li> </ul> <p><b>“Pada saat kalian berbicara, apakah yang kalian rasakan ketika memegang tenggorokan?”</b></p> <p>Jawaban yang diharapkan: Pada saat berbicara tenggorokan terasa bergetar</p> <p><b>“Dari apa yang kalian lakukan tadi apakah kalian tahu materi apa yang akan kita bahas pada hari ini?”</b></p> <p>Jawaban yang diharapkan : Getaran</p> <p><b>Tujuan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru</li> </ul> <p><b>Pengorganisasian siswa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dibentuk kelompok sesuai dengan gaya belajarnya, kemudian duduk berkumpul dengan kelompoknya masing masing untuk melakukan percobaan getaran</li> </ul>	<p>10 Menit</p>
---	---	-----------------

<b>Kegiatan Inti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan soal pre-test mengenai Tata Surya. Menyajikan pertanyaan atau masalah</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru <b>“Apa itu getaran?”</b> Jawaban yang diharapkan: gerakan bolak-balik benda secara teratur melalui titik keseimbangan <b>“Manakah yang termasuk getaran diantara ayunan dan lato-lato?”</b> Jawaban yang diharapkan: Ayunan, karena ayunan bergerak bolak-balik secara teratur melalui titik keseimbangan</li> <li>• Guru menayangkan <b>permasalahan</b> melalui infocus terkait anak-anak yang bermain ayunan dengan panjang tali ayunan yang berbeda (TPACK)</li> </ul>	60 Menit
	<p>Membuat Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengajukan hipotesis dari pertanyaan sebelumnya</li> <li>• Siswa dibimbing oleh guru untuk membuat hipotesis berdasarkan pertanyaan yang diajukan dan guru meluruskan hipotesis yang sesuai</li> </ul> <p>Merancang Percobaan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bersama kelompoknya dibimbing oleh guru menyiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk melakukan percobaan getaran</li> <li>• Siswa bersama kelompoknya memahami langkah-langkah percobaan</li> </ul> <p>Melakukan percobaan untuk memperoleh data</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bersama kelompoknya melakukan percobaan sesuai dengan petunjuk pada LKPD untuk memperoleh data dengan bimbingan guru</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bertanya kepada guru apabila terdapat kesulitan dalam melakukan percobaan</li> </ul> <p>Mengumpulkan dan menganalisis data</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menuliskan data yang diperoleh dari hasil percobaan kedalam tabel hasil pengamatan pada LKPD yang telah diberikan</li> <li>• Peserta didik bersama kelompoknya melakukan diskusi untuk menganalisis data yang diperoleh</li> <li>• Peserta didik menjawab beberapa pertanyaan yang tertera pada LKPD</li> </ul> <p>Membuat Kesimpulan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dibimbing oleh guru membuat kesimpulan dari pengamatan yang telah dilakukan</li> <li>• Peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya</li> <li>• Siswa melakukan tanya jawab</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan penguatan materi.</li> <li>• Siswa bersama guru melakukan refleksi atas pembelajaran yang telah berlangsung.</li> <li>• Peserta didik bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada hari ini</li> <li>• Peserta didik menyimak penjelasan guru tentang aktivitas pembelajaran pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.</li> </ul>	10 Menit

**Pertemuan ke-2 (2 jp) Kelas Kontrol**

<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Kegiatan Pendahuluan</b>	<p><b>Persiapan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam dan berdoa sebelum belajar</li> <li>• Peserta didik menyimak presensi yang dilakukan oleh guru</li> </ul> <p><b>Apersepsi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diberi motivasi belajar</li> <li>• Dan mengulas sedikit materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya .</li> </ul> <p><b>Tujuan:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyimak tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru</li> </ul> <p><b>Pengorganisasian siswa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dibentuk kelompok sesuai dengan gaya belajarnya, kemudian duduk berkumpul dengan kelompoknya masing masing untuk melakukan percobaan getaran</li> </ul>	10 Menit

<b>Kegiatan Inti</b>	<p>Membuat Hipotesis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengulas Kembali materi yang telah disampaikan dipertemuan sbelumnya</li> <li>• Siswa mengajukan hipotesis dari pertanyaan dari materi yang telah diulas</li> <li>• Siswa dibimbing oleh guru untuk membuat hipotesis berdasarkan pertanyaan yang diajukan dan guru meluruskan hipotesis yang sesuai</li> </ul> <p>Merancang Percobaan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dibimbing oleh guru menyiapkan yang digunakan untuk melakukan pretest dan posttest.</li> <li>• Siswa memahami langkah-langkah pretest posttest.</li> </ul> <p><b>Aplikasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melalui kegiatan pembelajaran dengan media pembelajaran PhET, siswa mempresentasikan dan berdiskusi berdasarkan hasil kerja siswa. Guru memberikan lembar <i>post-test</i> pada siswa untuk mengukur peningkatan ketrampilan proses sains dalam pembelajaran ipa dengan menggunakan media pembelajaran PhET yang sudah dilaksanakan.</li> </ol>	60 Menit
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bersama guru melakukan refleksi atas pembelajaran yang telah berlangsung.</li> <li>• Peserta didik bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada hari ini</li> <li>• Peserta didik menyimak penjelasan guru tentang aktivitas pembelajaran pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.</li> </ul>	10 Menit



**Lampiran 2 LKPD****LEMBAR KERJA SISWA ( LKDP )****Kelompok :****Kelas :****Tujuan Pembelajaran :** - Siswa dapat menganalisis konsep getaran melalui diskusi dengan tepat.

- Siswa dapat menyelidiki peristiwa getaran pada bandul melalui pengamatan dengan tepat.

- Siswa dapat menganalisis hubungan antara frekuensi dan periode suatu getaran melalui diskusi dengan tepat.

- Siswa dapat menyajikan hasil percobaan tentang getaran dengan menggunakan bandul sederhana melalui pengamatan dengan tepat

**Nama Anggota :**

### AYO MENGAMATI



Seorang anak yang sedang bermain ayunan sederhana saat ditarik dan dilepas akan bergerak bolak-balik naik turun atau ke atas dan ke bawah. Apabila diamati, ayunan dapat kembali ke posisi semula. Hal ini dikarenakan ayunan ditarik dan dilepas maka akan timbul gerak bolak-balik melalui titik kesetimbangan dan kemudian kembali lagi ke posisi kesetimbangannya (semula). Tanpa kita sadari, saat bermain ayunan kita telah menerapkan konsep getaran.

Hilma dan Hasan sedang bermain ayunan di taman kota di dekat rumah mereka. Hilma memiliki berat badan yang lebih gemuk daripada Hasan sehingga ia memilih ayunan yang memiliki tali yang paling panjang (kedudukan ayunan lebih rendah dari permukaan tanah) dan Hasan memilih ayunan dengan panjang tali terpendek. Mereka berdua berencana untuk berayun bersama namun setelah beberapa saat mereka kesulitan untuk dapat berayun bersama karena Hasan berayun lebih cepat daripada Hilma yang berayun lebih lama. Mereka pun kebingungan karena tidak berayun secara bersamaan padahal memulai berayun. Perbedaan ini disebabkan oleh panjang tali ayunan yang berbeda sehingga mempengaruhi waktu, periode, dan frekuensi yang dihasilkan oleh ayunan tersebut.

### IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah kalian lakukan, tuliskan rumusan masalah pada kolom berikut ini!

1. Mengapa bermain ..... dikatakan menerapkan konsep .....?

2. Bagaimana pengaruh ..... terhadap ..... dan ..... yang dihasilkan?

*Catatan: Rumusan masalah yang benar adalah rumusan masalah yang dapat diukur dan dalam bentuk kalimat tanya serta berkaitan getaran dan panjang tali*

### HIPOTESIS

Tuliskan jawaban dugaan sementara atau hipotesis berdasarkan rumusan masalah yang kalian buat!

*Catatan: Jawaban yang dibuat berdasarkan apa yang kalian pikirkan, kemudian berikan alasan untuk memperkuat jawaban kalian.*

### AYO MERANCANG

Untuk membuktikan jawaban sementara atau hipotesis yang telah kalian buat, mari merancang percobaan terkait getaran berikut ini:

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Statif	1 set
2	Bandul/beban	1 buah
3	Busur	1 buah
4	Mistar/penggaris	1 buah
5	Stopwatch	1 buah
6	Tali nilon	2 buah (15 cm dan 30 cm)

Langkah–Langkah Percobaan langsung :

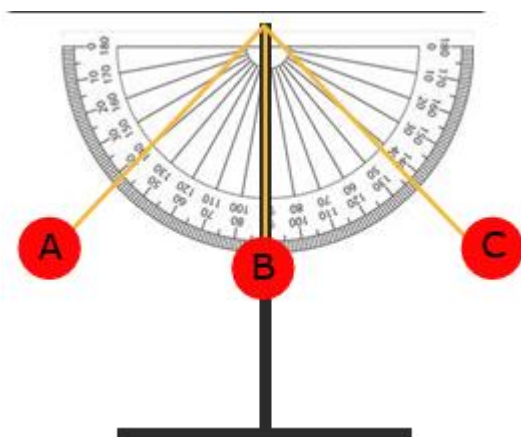
1. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan.
2. Mengikat bandul pada tali sepanjang 15 cm dan memasang pada statif sehingga bandul dalam kondisi menggantung.
3. Menghidupkan stop watch.
4. Menarik bandul ke samping untuk memberi simpangan sebesar  $45^\circ$  dengan menggunakan busur, kemudian lepaskan bandul tersebut.
5. Bersamaan dengan melepaskan bandul, mencatat waktu yang diperlukan bandul untuk bergerak bolak– balik (bergetar) sebanyak 5 dan 10 getaran.
6. Mengubah panjang tali menjadi 30 cm, kemudian ikuti kembali langkah 3–5.
7. Mencatat dan memasukkan data hasil percobaan pada tabel hasil percobaan.

Langkah–Langkah Percobaan PhET :

1. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan
2. Buka website PhET
3. Menyeting terlebih dahulu PhET sesuai yg ditentukan , tali sepanjang 15 cm dan bandul.
4. siapkan stopwatch yg tersedia di PhET
5. Menarik bandul ke samping untuk memberi simpangan sebesar  $45^\circ$  dengan menggunakan busur, kemudian lepaskan bandul tersebut.
6. Bersamaan dengan melepaskan bandul, mencatat waktu yang diperlukan bandul untuk bergerak bolak– balik (bergetar) sebanyak 5 dan 10 getaran.
7. Mengubah panjang tali menjadi 30 cm, kemudian ikuti kembali langkah 3–5.

8. Mencatat dan memasukkan data hasil percobaan pada tabel hasil percobaan.

### AYO MENCOBA



Lakukan percobaan sesuai dengan rancangan percobaan yang telah dibuat!. Pastikan alat dan bahan serta Langkah- langkah percobaan dilakukan dengan tepat. Ilustrasi percobaan yang dilakukan dapat dilihat pada gambar berikut!

### MENGUMPULKAN DATA

Catat hasil pengamatanmu pada tabel berikut.

Panjang Tali (cm)	Jumlah Getaran	Waktu (s)	Periode (s)	Frekuensi (Hz)
15	5			
	10			
30	5			
	10			

### AYO MENGOLAH DATA

Berdasarkan hasil percobaan dan informasi yang telah didapat, diskusikan jawaban dari pertanyaan berikut!

- Berdasarkan hasil percobaan di atas, apa yang dimaksud dengan getaran?

JELASKAN !

- Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, apakah panjang tali berpengaruh terhadap periode dan frekuensi getaran? Jelaskan menurut pendapatmu! *Kaitkan antara panjang tali dengan periode dan frekuensi!*

- Menurut pendapatmu, bagaimana hubungan antara periode dan frekuensi yang dihasilkan? Gambarkan grafik hubungan antara frekuensi dan periode !

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan di atas, tuliskan kesimpulan yang kalian dapat dari pembelajaran pada kolom berikut!

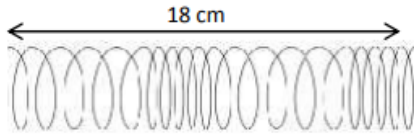
### Lampiran 3 Kisi-kisi

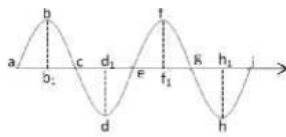
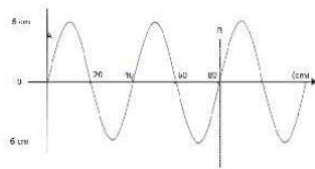
#### KISI – KISI

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

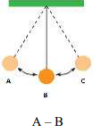
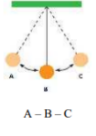
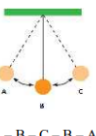
Kelas : VIII

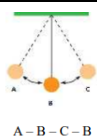
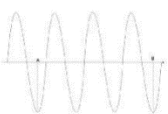
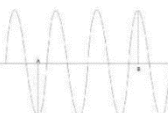
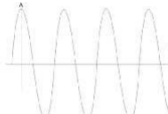
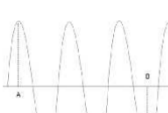
Bentuk Soal : Pilihan Ganda

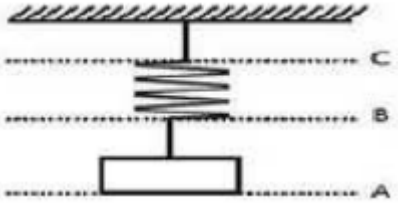
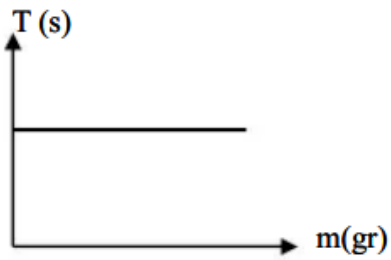
No	Soal	Indikator KPS	Jawaban				
1	<p>Hari menggerakkan slinki hingga membentuk gelombang longitudinal seperti gambar di bawah ini!</p> <div></div> <p>Ketika frekuensi slinki sebesar 40 Hz, cepat rambat gelombang tersebut sebesar 3,6 m/s. Apabila gerakan dipercepat sehingga frekuensi slinki menjadi 100 Hz, maka cepat rambat bunyi gelombang tersebut menjadi sebesar....</p> <div><div>a. 1800 m/s</div><div>b. 900 m/s</div><div>c. 90 m/s</div><div>a. d. 9 m/s</div></div>	Memprediksi	D				
2	<p>Rendi melakukan pengamatan terhadap sebuah gelombang. Rendi memperoleh data tentang gelombang tersebut dan menuliskannya pada tabel di bawah ini.</p> <table><tr><th>Gelombang A</th><th>Contoh</th></tr><tr><td>Memiliki arah rambat yang tegak lurus dengan arah getarnya.</td><td>.....</td></tr></table> <p>Gelombang yang diamati oleh Rendi dan contoh gelombang yang tepat untuk jenis gelombang tersebut adalah ....</p> <div><div>a. gelombang transversal; gelombang tali</div><div>b. gelombang longitudinal; gelombang bunyi</div><div>c. gelombang transversal; gelombang cahaya</div><div>d. gelombang longitudinal, gelombang radi</div></div>	Gelombang A	Contoh	Memiliki arah rambat yang tegak lurus dengan arah getarnya.	.....	Menafsirkan	A
Gelombang A	Contoh						
Memiliki arah rambat yang tegak lurus dengan arah getarnya.	.....						
3	Marinka mengamati sebuah gelombang	Mengamati	C				

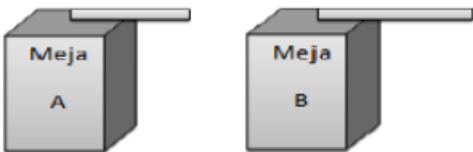
	<p>seperti pada gambar di bawah ini !</p>  <p>Panjang satu gelombang pada gambar tersebut ditunjukkan oleh jarak dari ....</p> <ol style="list-style-type: none"><li>d ke d<sub>1</sub></li><li>c ke e</li><li>c ke g</li><li>a ke g</li></ol>																								
4	<p>Perhatikan Gambar berikut !</p>  <p>Bachtiar mengamati sebuah gelombang transversal seperti pada gambar di atas. Gelombang yang diamati Bachtiar tersebut memiliki amplitudo gelombang sebesar ....</p> <ol style="list-style-type: none"><li>12 cm</li><li>9 cm</li><li>6 cm</li><li>3 cm</li></ol>	Mengamati	C																						
5	<p>Hanif dan Ulfa melakukan sebuah pengamatan bandul sederhana dengan menggunakan panjang tali yang berbeda. Berikut ini merupakan hasil pengamatan yang mereka dapatkan.</p> <table border="1" data-bbox="384 1606 900 1718"><thead><tr><th>Panjang Tali (cm)</th><th>Jumlah Getaran</th><th>Waktu Getaran (sekon)</th><th>Periode (sekon)</th><th>Frekuensi (Hz)</th></tr></thead><tbody><tr><td>30</td><td rowspan="4">10</td><td>11</td><td>1,1</td><td>0,9</td></tr><tr><td>50</td><td>13</td><td>1,3</td><td>0,8</td></tr><tr><td>70</td><td>17</td><td>1,7</td><td>0,6</td></tr><tr><td>90</td><td>20</td><td>2</td><td>0,5</td></tr></tbody></table> <p>Hubungan antara periode dengan frekuensi yang paling tepat berdasarkan tabel hasil pengamatan Hanif dan Ulfa yaitu ....</p> <ol style="list-style-type: none"><li>periode getaran tidak mempengaruhi frekuensi getaran bandul</li><li>periode getaran bandul semakin besar, frekuensi getarannya semakin besar</li></ol>	Panjang Tali (cm)	Jumlah Getaran	Waktu Getaran (sekon)	Periode (sekon)	Frekuensi (Hz)	30	10	11	1,1	0,9	50	13	1,3	0,8	70	17	1,7	0,6	90	20	2	0,5	Menafsirkan data	2
Panjang Tali (cm)	Jumlah Getaran	Waktu Getaran (sekon)	Periode (sekon)	Frekuensi (Hz)																					
30	10	11	1,1	0,9																					
50		13	1,3	0,8																					
70		17	1,7	0,6																					
90		20	2	0,5																					



	<p>c. periode getaran bandul semakin besar, frekuensi getarannya semakin kecil</p> <p>d. periode getaran dan frekuensi tidak dipengaruhi oleh panjang tali yang digunakan dalam proses pengamatan</p>																		
6	<p>Salim melakukan penyelidikan menggunakan bandul sederhana. Salim memperoleh data sebagai berikut.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Percobaan ke-</th><th>Waktu (menit)</th><th>Jumlah getaran (kali)</th><th>Periode (sekon)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>60</td><td>2</td></tr> <tr> <td>2</td><td>3</td><td>90</td><td>2</td></tr> <tr> <td>3</td><td>4</td><td>160</td><td>....</td></tr> </tbody> </table> <p>Nilai periode bandul yang diselidiki oleh Salim pada percobaan ketiga berdasarkan pola data yang telah diperoleh yaitu sebesar ....</p> <p>a. 0, 50 sekon</p> <p>b. 0, 75 sekon</p> <p>c. 1 sekon</p> <p>d. 1, 5 sekon</p>	Percobaan ke-	Waktu (menit)	Jumlah getaran (kali)	Periode (sekon)	1	2	60	2	2	3	90	2	3	4	160	....	Menafsirkan data	D
Percobaan ke-	Waktu (menit)	Jumlah getaran (kali)	Periode (sekon)																
1	2	60	2																
2	3	90	2																
3	4	160	....																
7	<p>Ketika frekuensi gelombang AB sebesar 20 Hz, cepat rambat gelombang tersebut adalah 8 m/s. Apabila frekuensi gelombang dipercepat menjadi 80 Hz, maka cepat rambat gelombang tersebut adalah....</p> <p>a. 64 m/s</p> <p>b. 40 m/s</p> <p>c. 32 m/s</p> <p>d. 20 m/s</p>	Memprediksi	C																
8	<p>Monica melakukan pengamatan terhadap pergerakan ayunan sebuah bandul. Getaran bandul yang diamati Monica adalah sebesar <math>\frac{1}{2}</math> getaran. Gambar dan keterangan yang paling tepat menunjukkan getaran bandul yang diamati oleh Monica adalah....</p> <p>a.</p>  <p>A - B</p> <p>b.</p>  <p>A - B - C</p> <p>c.</p>  <p>A - B - C - B - A</p>	Memprediksi	B																

	<p>d.</p>  <p>A - B - C - B</p>		
9	<p>Gina mengamati sebuah gelombang tali dengan panjang gelombang <math>3\frac{1}{2}\lambda</math> dari titik A ke B. Gambar yang menunjukkan gelombang tali yang diamati oleh Gina yaitu ....</p> <p>a.</p>  <p>b.</p>  <p>c.</p>  <p>d.</p> 	Komunikasi	C
10	<p>Jika alat dan bahan yang tersedia hanya ada sebuah bandul, stopwatch, statif, busur derajat, dan tali. Mana prosedur yang dapat dilakukan untuk menentukan periode bandul .....</p> <p>a. Menimbang bandul, mengukur Panjang tali, diikat pada statif, simpangkan bandul, dicatat waktu.</p> <p>b. Mengukur Panjang tali, ikat bandul dengan tali, diikat pada statif, simpangkan bandul, dicatat waktu.</p> <p>c. Diikat bandul pada tali, diikat pada statif, mengukur Panjang tali, simpangkan bandul, dicatat waktu.</p> <p>d. Memasang bandul pada tali, pasang tali pada pegas, menimbang beban, ukur Panjang tali, kemudian simpangkan, dicatat waktu.</p>	Merencanakan percobaan	C

11	 <p>Dari gambar diatas, satu getaran dapat diartikan bahwa pegas setelah melakukan Gerakan dari titik ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A-B-C-B-C</li> <li>B-C-B-A-B</li> <li>C-B-A-B-A</li> <li>A-B-A-B-C</li> </ol>	Mengamati	B
12	<p>Dalam menyelidiki pengaruh massa benda terhadap periode pegas, diperoleh grafik seperti pada gambar dibawah ini :</p>  <p>Dari grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Periode berbanding lurus dengan massa benda</li> <li>Periode berbanding terbalik dengan massa benda</li> <li>Periode tidak bergantung pada massa benda.</li> <li>Periode tidak dipengaruhi oleh apapun.</li> </ol>	Komunikasi	A
13.	<p>Jika alat dan bahan yang tersedia hanya ada sebuah pegas, stopwatch, statif, busur derajat, dan beban. Mana prosedur yang dapat dilakukan untuk menentukan periode pegas adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menimbang beban, dipasang beban pada pegas, dipasang pada statif, diukur Panjang pegas, ditarik pegas, dicatat waktu.</li> <li>Diukur panjang pegas, ikat beban pada pegas, menimbang beban, dipasang pada statif, ditarik pegas, dicatat waktu.</li> </ol>	Merencanakan percobaan	A

	<p>c. Diikat beban pada pegas, dipasang pada statid, diukur Panjang pegas, menimbang beban, ditarik pegas, dicatat waktu.</p> <p>d. Semuan jawaban benar</p>		
14.	<p>Sekelompok mahasiswa ingin melakukan percobaan mengenai getaran dan gelombang pada bandul, beberapa alternatif rumusan pertanyaan (masalah) dalam percobaan yang disusun yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana hubungan <math>T</math> <math>O</math> <math>I</math> dan <math>M</math>?</li> <li>2. Bagaimana grafik hubungan <math>T</math> <math>I</math>?</li> <li>3. Bagaimana pengaruh besar massa terhadap periode?</li> <li>4. Bagaimana susunan tali, dan beban dalam ayunan matematis?</li> </ol> <p>Perumusan pertanyaan (masalah) yang tepat adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 1 dan 3</li> <li>b. 2 dan 4</li> <li>c. 3 dan 4</li> <li>d. 2 dan 4</li> </ol>	Merencanakan percobaan	A
15	 <p>Jika dua buah penggaris ditarik ujungnya kebawah secara bersamaan. Maka bagaimana hubungan antara Panjang penggaris dan besar simpangan ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Semakin Panjang penggaris semakin besar pula simpangannya.</li> <li>b. Semakin pendek penggaris semakin besar simpangannya.</li> <li>c. Panjang penggaris tidak berpengaruh</li> <li>d. Keduanya sama sama memiliki besar simpangan yang sama.</li> </ol>	Komunikasi	B

# Lampiran 4 N-Gain

## HASIL NGAIN

Hasil Perhitungan Uji N-Gain Score				
No	Kelas Eksperimen		No	Kelas Kontrol
	N-Gain Score (%)			N-Gain Score (%)
1	0,26		1	0
2	0,52		2	0
3	0,74		3	0
4	0,79		4	0,33
5	1		5	-0,48
6	0,35		6	0,33
7	0,65		7	0,26
8	0		8	0,52
9	0,65		9	0,35
10	0,35		10	0
11	0		11	0,26
12	0,79		12	0
13	0,68		13	0,18
14	0,61		14	0,26
15	0,61		15	0,18
16	0,79		16	0,46
17	1		17	0,18
18	-2,86		18	0,33
19	0,61		19	0,39
20	0,79		20	0,39
21	0,57		21	0,18
22	0,79		22	0
23	0,52		23	0,18
24	0,39		24	0,52
25	-0,54		25	-0,86
26	0,65		26	0,48

27	0,26	27	0,65
28	0,72	28	0,18
29	0,57	29	0,15
30	0,5	30	-0,11
Rata-Rata	0,43	Rata-Rata	0,18
Minimal	-2,86	Minimal	-0,86
Maksimal	1	Maksimal	0,65

### Lampiran 5 Uji Homogenitas

Descriptives				
	Kelas		Statistic	Std. Error
Hasil belajar	post test Eksperimen	Mean	89.00	1.442
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 86.05	
			Upper Bound 91.95	
		5% Trimmed Mean	89.39	
		Median	87.00	
		Variance	62.414	
		Std. Deviation	7.900	
		Minimum	70	
		Maximum	100	
		Range	30	
		Interquartile Range	7	
		Skewness	-.391	.427
		Kurtosis	.016	.833
	post test Kontrol	Mean	75.43	1.814
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 71.72	
			Upper Bound 79.14	
		5% Trimmed Mean	75.57	
		Median	73.00	
		Variance	98.737	
		Std. Deviation	9.937	
		Minimum	53	
		Maximum	93	
		Range	40	
		Interquartile Range	16	
		Skewness	-.151	.427
		Kurtosis	-.425	.833

**Case Processing Summary**

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Hasil belajar	post test Eksperimen	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
	post test Kontrol	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

**Test of Homogeneity of Variance**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil belajar	Based on Mean	2.394	1	58	.127
	Based on Median	1.995	1	58	.163
	Based on Median and with adjusted df	1.995	1	57.232	.163
	Based on trimmed mean	2.324	1	58	.133



### Lampiran 6 Uji Normalitas

Descriptives				
	Kelas		Statistic	Std. Error
Hasil belajar	Pre test Eksperimen	Mean	71.80	1.858
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 68.00	
			Upper Bound 75.60	
		5% Trimmed Mean	71.78	
		Median	73.00	
		Variance	103.545	
		Std. Deviation	10.176	
		Minimum	53	
		Maximum	93	
		Range	40	
		Interquartile Range	13	
		Skewness	-.114	.427
		Kurtosis	-.318	.833
	Post test Eksperimen	Mean	89.00	1.442
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 86.05	
			Upper Bound 91.95	
		5% Trimmed Mean	89.39	
		Median	87.00	
		Variance	62.414	
		Std. Deviation	7.900	
		Minimum	70	
		Maximum	100	
		Range	30	
		Interquartile Range	7	
		Skewness	-.391	.427
		Kurtosis	.016	.833
	Pre test Kontrol	Mean	73.57	1.692
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 70.11	
			Upper Bound 77.03	
		5% Trimmed Mean	73.24	
		Median	73.00	
		Variance	85.840	

	Post test Kontrol	Std. Deviation	9.265	
		Minimum	60	
		Maximum	93	
		Range	33	
		Interquartile Range	13	
		Skewness	.424	.427
		Kurtosis	-.386	.833
		Mean	75.43	1.814
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 71.72 Upper Bound 79.14	
		5% Trimmed Mean	75.57	
		Median	73.00	
		Variance	98.737	
		Std. Deviation	9.937	
		Minimum	53	
		Maximum	93	
		Range	40	
		Interquartile Range	16	
		Skewness	-.151	.427
		Kurtosis	-.425	.833

#### Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil belajar	Pre test Eksperimen	.156	30	.059	.942	30	.104
	Post test Eksperimen	.167	30	.033	.920	30	.027
	Pre test Kontrol	.161	30	.046	.927	30	.042
	Post test Kontrol	.144	30	.116	.963	30	.371

a. Lilliefors Significance Correction

### Lampiran 7 Kisi Kisi Angket Respon Siswa

No	Pertanyaan	Nomor soal		Jumlah soal
		Positif	Negatif	
1	Apakah media pembelajaran PhET adalah media pembelajaran yang baru bagi siswa.	1, 3	2, 4	4
2	Apakah media pembelajaran PhET membuat siswa merasa lebih senang dalam mempelajari pelajaran IPA.	5, 7, 9	6, 8	5
3	Apakah media pembelajaran PhET dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep IPA.	10, 11, 14	12, 13	5
4	Apakah siswa merasa senang dengan kegiatan belajar siswa secara berkelompok.	15, 17, 18	16	4
5	Apakah siswa memiliki keinginan menggunakan lagi media pembelajaran PhET pada pembelajaran lainnya.	19	20	2
<b>Jumlah</b>		<b>12</b>	<b>8</b>	<b>20</b>

### ANGKET RESPON SISWA

Nama :

Kelas :

Hari/Tanggal :

Sekolah : MTS NEGRI 3 MAJALENGKA

Petunjuk : Bacalah baik-baik pernyataan berikut lalu pilihlah respon yang menurut kamu paling tepat. Berilah tanda  $\surd$  (ceklis) pada respon yang kamu pilih. SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju).

No	Pertanyaan	Respon			
		SS	S	TS	STS
1	Media pembelajaran laboratorium PhET yang digunakan pada materi getaran dan gelombang secara keseluruhan adalah suatu media pembelajaran yang baru bagi saya.				
2	Media pembelajaran laboratorium PhET yang diterapkan pada materi getaran dan gelombang sama saja seperti pembelajaran IPA materi-materi sebelumnya.				
3	Media pembelajaran laboratorium PhET yang dilakukan oleh peneliti belum pernah saya lihat pada materi-materi IPA sebelumnya.				
4	Media pembelajaran laboratorium PhET yang diterapkan tidak ada karakteristiknya karena sama saja seperti pembelajaran yang biasa dilakukan.				
5	Dalam kegiatan pembelajaran materi getaran dan gelombang dengan menggunakan media pembelajaran laboratorium PhET membuat saya lebih senang untuk belajar IPA.				
6	Saya tidak tertarik dengan Media pembelajaran laboratorium PhET yang diterapkan karena terlalu banyak kegiatan eksperimen.				
7	Mengikuti pembelajaran dengan Media pembelajaran laboratorium PhET pada materi getaran dan gelombang membuat pembelajaran IPA menjadi tidak membosankan.				

8	Belajar dengan menggunakan media pembelajaran laboratorium PhET menjadikan pembelajaran IPA lebih rumit dan membosankan.				
9	Saya merasa lebih termotivasi belajar dengan media pembelajaran laboratorium PhET yang baru diterapkan pada materi getaran dan gelombang.				
10	Media pembelajaran laboratorium PhET yang digunakan pada materi getaran dan gelombang sangat mengesankan dan bermakna karena saya terlibat secara aktif dalam pembelajaran.				
11	Media pembelajaran laboratorium PhET dapat membantu dan mempermudah saya dalam memahami pembelajaran IPA khususnya materi getaran dan gelombang dibandingkan dengan pembelajaran yang biasa dilakukan.				
12	Pembelajaran IPA dengan media pembelajaran laboratorium PhET membuat saya kesulitan untuk memahami materi tata surya.				
13	Media pembelajaran laboratorium PhET yang diterapkan tidak mampu mengasah jiwa kreatif saya.				
14	Belajar dengan menggunakan Media pembelajaran laboratorium PhET dapat melatih jiwa kreatif saya.				
15	Pembelajaran secara berkelompok membiasakan saya bekerja sama dan saling menghargai pendapat dalam memecahkan suatu permasalahan.				
16	Saya lebih senang bekerja sendiri saat bereksperimen daripada bekerja secara berkelompok di kelas.				
17	Bekerja sama dalam kelompok lebih memudahkan saya untuk memahami konsep tata surya.				
18	Saya akan kesulitan dalam memahami materi getaran dan gelombang jika belajar sendiri.				
19	Saya ingin media pembelajaran laboratorium PhET bisa diterapkan pada materi-materi IPA lainnya.				
20	Saya tidak ingin media pembelajaran laboratorium PhET diterapkan pada materi-materi IPA lainnya karena terlalu banyak kegiatan praktikum.				

### Lampiran 8 Lembar Observasi

#### LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama observer :  
NIP/NIM :  
Instansi :

Berikan tanda (✓) pada kolom pernyataan “Ya” atau “Tidak” pilih salah satu!

Keterangan :

Ya : Jika aspek yang dinilai muncul

Tidak : Jika aspek yang dinilai tidak muncul

#### Pertemuan Ke 1

#### Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan media laboratorium PhET

No.	Keterlaksanaan Proses Pembelajaran Berdasarkan Sintaks Problem Based Learning	Pernyataan		Catatan
		Ya	Tidak	
<b>A</b>	<b>PENDAHUULUAN</b>			
1.	Guru membuka Pelajaran dengan salam dan menyapa siswa.			
2.	Guru dan siswa berdo'a sebelum memulai kegiatan pembelajaran, dipimpin oleh salah satu siswa.			
3.	Guru mengecek kehadiran siswa.			
4.	Guru melakukan apersepsi mengaitkan materi atau kegiatan pembelajaran dan membagikan soal pre test kepada siswa.			
<b>B</b>	<b>KEGIATAN INTI</b>			
<i><b>Orientasi siswa</b></i>				
1.	Sebelum menayangkan gambar dan memulai pembelajaran, guru menjelaskan kepada siswa untuk memusatkan perhatian.			
2.	Guru menayangkan gambar dan materi pembelajaran melalui power point tentang suhu			
3.	Guru mengajukan pertanyaan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dari gambar yang ditayangkan, apa yang kalian amati?</li> <li>• Apa itu suhu?</li> <li>• Apa hubungannya pembuatan ketupat dengan etnosains terhadap suhu?</li> </ul>			
<i><b>Mengorganisasi siswa</b></i>				
4.	Guru membagi siswa dalam 6 kelompok untuk diskusi.			

5.	Guru meminta siswa untuk membaca materi yang ada di buku paket.			
6.	Guru meminta siswa untuk membuat catatan berdasarkan apa yang telah didiskusikannya.			
<b><i>Membimbing penyelidikan individu/kelompok</i></b>				
7.	Siswa mencoba mengoperasikan laboratorium PhET dengan menggunakan pendulum			
8.	Guru membimbing siswa melakukan percobaan melakukan bagaimana getaran pada PhET			
9.	Siswa berdiskusi dengan kelompok mengenai yang telah diuji cobakan di PhET dan membuat catatan.			
<b><i>Menganalisis dan mengevaluasi</i></b>				
10.	Siswa melakukan analisis dan evaluasi terhadap catatan mereka dan hasil diskusi berdasarkan penggunaan PhET mengenai materi getaran dan gelombang			
11.	Guru dan siswa menyimpulkan jawaban atas pertanyaan yang telah dirumuskan dan memberi penguatan terhadap materi getaran dan gelombang.			
<b>C</b>	<b>PENUTUP</b>			
1.	Guru memberikan reward kepada kelompok yang terbaik dalam diskusi.			
2.	Guru dan siswa menutup pembelajaran dengan membaca do'a bersama dan mengucapkan salam.			

Cirebon, Mei 2024  
Observer

(.....)

**LEMBAR OBSERVASI  
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Nama observer :  
 NIP/NIM :  
 Instansi :

Berikan tanda (✓) pada kolom pernyataan “Ya” atau “Tidak” pilih salah satu!

Keterangan :

Ya : Jika aspek yang dinilai muncul

Tidak : Jika aspek yang dinilai tidak muncul

## Pertemuan Ke 2

### Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan media laboratorium virtual PhET

No.	Keterlaksanaan Proses Pembelajaran Berdasarkan Sintaks Problem Based Learning	Pernyataan		Catatan
		Ya	Tidak	
<b>A</b>	<b>PENDAHUULUAN</b>			
1.	Guru membuka Pelajaran dengan salam dan menyapa siswa.			
2..	Guru dan siswa berdo'a sebelum memulai kegiatan pembelajaran, dipimpin oleh salah satu siswa.			
3.	Guru mengecek kahadiran siswa.			
4.	Guru melakukan apersepsi mengaitkan materi atau kegiatan pembelajaran dan membagikan soal pre test kepada siswa.			
<b>B</b>	<b>KEGIATAN INTI</b>			
<b><i>Orientasi siswa pada masalah</i></b>				
1.	Sebelum menayangkan gambar dan memulai pembelajaran, guru menjelaskan kepada siswa untuk memusatkan perhatian.			
2.	Guru menayangkan video pembelajaran melalui power point tentang gelombang			
3.	Guru mengajukan pertanyaan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dari gambar yang ditayangkan, apa yang kalian amati?</li> <li>• Apa itu dengan gelombang?</li> <li>• Ada berapa jenis gelombang?</li> <li>• Gelombang biasanya terdapat pada benda apa?</li> </ul>			
<b><i>Mengorganisasi siswa</i></b>				
4.	Guru membagi siswa dalam 6 kelompok untuk diskusi.			
5.	Guru meminta siswa untuk membaca materi yang dibuku paket			



6.	Guru membagikan lembar LKPD kepada siswa			
<b>Membimbing penyelidikan individu/kelompok</b>				
7.	Siswa melakukan percobaan dengan menggunakan PhET tentang gelombang			
8.	Guru membimbing siswa melakukan diskusi dan percobaan gelombang pada PhET.			
9.	Siswa menyimpulkan dan berdiskusi juga menjawab soal yang ada pada LKPD.			
<b>Menganalisis dan mengevaluasi</b>				
10.	Siswa melakukan analisis dan evaluasi terhadap diskusi yang dilakukannya			
11.	Siswa melalui perwakilan melakukan presentasi terkait hasil eksperimen yang telah dilakukan.			
12.	Guru dan siswa menyimpulkan jawaban atas pertanyaan yang telah dirumuskan dan memberi penguatan terhadap materi getaran dan gelombang			
<b>C</b>	<b>PENUTUP</b>			
1.	Guru memberikan post-test kepada siswa.			
2.	Guru dan siswa menutup pembelajaran dengan membaca do'a bersama dan mengucapkan salam.			

**Cirebon, Mei 2024**  
**Observer**

(.....)

#### Lampiran 9 Hasil Respon Siswa

No	Pertanyaan	% Respon	Keterangan
1	Media pembelajaran laboratorium PhET yang digunakan pada materi getaran dan gelombang secara keseluruhan adalah suatu media pembelajaran yang	77,5 %	Baik

	baru bagi saya.		
2	Media pembelajaran laboratorium PhET yang diterapkan pada materi getaran dan gelombang sama saja seperti pembelajaran IPA materi-materi sebelumnya.	77,5%	Baik
3	Media pembelajaran laboratorium PhET yang dilakukan oleh peneliti belum pernah saya lihat pada materi-materi IPA sebelumnya.	78,33%	Baik
4	Media pembelajaran laboratorium PhET yang diterapkan ada karakteristiknya karena sama saja seperti pembelajaran yang biasa dilakukan.	75,83%	Baik
5	Dalam kegiatan pembelajaran materi getaran dan gelombang dengan menggunakan media pembelajaran laboratorium PhET membuat saya lebih senang untuk belajar IPA.	76,66%	Baik
6	Saya tidak tertarik dengan Media pembelajaran laboratorium PhET yang diterapkan karena terlalu banyak kegiatan eksperimen.	84,16%	Sangat Baik
7	Mengikuti pembelajaran dengan Media pembelajaran laboratorium PhET pada materi getaran dan gelombang membuat pembelajaran IPA menjadi tidak membosankan.		Sangat Baik
8	Belajar dengan menggunakan media pembelajaran laboratorium PhET menjadikan pembelajaran IPA lebih rumit dan membosankan.	78,33 %	Baik
9	Saya merasa lebih termotivasi belajar dengan media pembelajaran laboratorium PhET yang baru diterapkan pada materi getaran dan gelombang.	70%	Baik
10	Media pembelajaran laboratorium PhET yang digunakan pada materi getaran dan gelombang sangat mengesankan dan bermakna karena saya terlibat secara aktif dalam pembelajaran.	80 %	Baik
11	Media pembelajaran laboratorium PhET dapat membantu dan mempermudah saya dalam memahami pembelajaran IPA khususnya materi getaran dan gelombang dibandingkan dengan pembelajaran yang biasa dilakukan.	80 %	Baik
12	Pembelajaran IPA dengan media pembelajaran laboratorium PhET membuat saya kesulitan untuk memahami materi getaran dan gelombang.	78,33 %	Baik
13	Media pembelajaran laboratorium PhET yang diterapkan tidak mampu mengasah jiwa kreatif saya.	80,83 %	Sangat Baik
14	Belajar dengan menggunakan Media pembelajaran	83,33 %	Sangat

	laboratorium PhET dapat melatih jiwa kreatif saya.		Baik
15	Pembelajaran secara berkelompok membiasakan saya bekerja sama dan saling menghargai pendapat dalam memecahkan suatu permasalahan.	84,16 %	Sangat Baik
16	Saya lebih senang bekerja sendiri saat bereksperimen daripada bekerja secara berkelompok di kelas.	80,83 %	Sangat Baik
17	Bekerja sama dalam kelompok lebih memudahkan saya untuk memahami konsep getaran dan gelombang.	81,66 %	Sangat Baik
18	Saya akan kesulitan dalam memahami materi getaran dan gelombang jika belajar sendiri.	85,83 %	Sangat Baik
19	Saya ingin media pembelajaran laboratorium PhET bisa diterapkan pada materi-materi IPA lainnya.	82,5 %	Sangat Baik
20	Saya tidak ingin media pembelajaran laboratorium PhET diterapkan pada materi-materi IPA lainnya karena terlalu banyak kegiatan praktikum.	77,5 %	Baik

#### Lampiran 10 Hasil Pre test dan Post test

##### SKOR PRE TEST POST TEST

No	kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
----	---------------------	------------------

	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-test
1	73	80	67	67
2	73	87	67	67
3	73	93	80	80
4	67	93	67	73
5	80	100	73	60
6	80	87	60	73
7	80	93	73	80
8	80	80	73	87
9	80	93	80	87
10	80	87	60	60
11	80	100	73	80
12	67	93	60	53
13	60	87	60	67
14	67	87	80	80
15	67	87	67	73
16	67	100	93	93
17	87	100	73	73
18	93	73	73	73
19	67	87	80	80
20	67	83	80	80
21	53	83	67	67
22	67	87	67	67
23	73	80	67	73
24	67	87	73	87
25	87	100	93	87
26	80	87	80	83
27	73	93	87	93
28	53	70	67	67
29	53	100	87	83
30	60	93	80	70
Rata-rata	71,8	89	73,56667	75,43333

**Lampiran 11 Lembar Validasi Lkpd**

**LEMBAR VALIDASI**  
**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) MATERI GETARAN,**  
**GELOMBANG, DAN BUNYI DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI**

Materi : Getaran, Gelombang  
(Kelas VIII SMP Semester II)

Peneliti : Amalia Azzahra

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari modul pembelajaran materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari
2. Lembar validasi ini terdiri dari format, kegiatan pembelajaran, dan bahasa.
3. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan tanda “√” pada salah satu kolom 1, 2, 3, 4, dan 5 sesuai dengan rubrik validasi sebagai berikut :
  - 1 : Tidak Relevan
  - 2 : Kurang Relevan
  - 3 : Cukup Relevan
  - 4 : Relevan
4. Kolom keterangan digunakan untuk memberikan kritik/saran Bapak/Ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil validasi modul pembelajaran ini dengan memberikan tanda “√” pada salah satu kolom pernyataan.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu, saya sampaikan terimakasih.

No.	Indikator	Skor Penilaian				Kesimpulan
		1	2	3	4	
Kelayakan Isi						
1.	Kesesuaian materi dalam LKPD				✓	
2.	Kesesuaian materi LKPD terhadap kemampuan siswa				✓	
3.	Kesesuaian materi dalam LKPD dengan perkembangan ilmu pengetahuan			✓		
4.	Keterkinian materi dalam LKPD				✓	
Kelayakan Bahasa						
5.	Kesesuaian kalimat dengan kaidah Bahasa Indonesia				✓	
6.	Kesesuaian penggunaan tanda baca dalam LKPD			✓		
7.	Kesesuaian struktur kalimat			✓		
8.	Kemampuan LKPD dalam mendorong siswa untuk berpikir kritis			✓		
9.	Kemultitafsiran kalimat dalam LKPD				✓	
Kelayakan Kegiatan/Pengamatan Siswa						
10.	Pemberian pengalaman langsung dalam LKPD				✓	
11.	Pengidentifikasian hasil temuan dalam LKPD				✓	
12.	Perencanaan dan pelaksanaan kerja ilmiah dalam LKPD				✓	
Kelayakan Tampilan						
13.	Daya tarik gambar dalam LKPD			✓		
14.	Kesesuaian huruf yang digunakan dalam LKPD			✓		
15.	Keseimbangan komposisi tata letak LKPD			✓		
Kelayakan Penyajian						
16.	Kemudahan langkah-langkah kegiatan dalam LKPD				✓	
17.	Penyajian materi LKPD yang disertai objek langsung				✓	

18.	Penempatan siswa dalam LKPD sebagai subyek belajar				✓	
<b>Kelayakan Pelaksanaan dan Pengukuran</b>						
19.	Penekanan pada pendekatan pembelajaran <i>group investigation</i>				✓	
20.	Pengukuran kemampuan sikap, keterampilan, dan pengetahuan				✓	
21.	Pengukuran ketercapaian indikator keberhasilan siswa				✓	

#### Kesimpulan umum

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari dinyatakan:

<input type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa revisi
<input checked="" type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan
<input type="checkbox"/>	Belum layak digunakan dalam pembelajaran

Cirebon, Mei 2024

  
Niswala Kusriyanti, S.Pd.

## Lampiran 12 Validasi Materi

### LEMBAR VALIDASI MODUL PEMBELAJARAN MATERI GETARAN, GELOMBANG, DAN BUNYI DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Materi : Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari  
(Kelas VIII MTS Semester II)

Peneliti : Amalia Azzahra

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari Modul Pembelajaran materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari
2. Lembar validasi ini terdiri dari format, kegiatan pembelajaran, dan bahasa.
3. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan tanda “√” pada salah satu kolom 1, 2, 3, 4, dan 5 sesuai dengan rubrik validasi sebagai berikut :
  - 1 : Tidak Relevan
  - 2 : Kurang Relevan
  - 3 : Cukup Relevan
  - 4 : Relevan
  - 5 : Sangat Relevan
4. Kolom keterangan digunakan untuk memberikan kritik/saran Bapak/Ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil validasi Modul Pembelajaran ini dengan memberikan tanda “√” pada salah satu kolom pernyataan.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu, saya sampaikan terimakasih.



No	Indikator	Skor Penilaian					Kesimpulan
		1	2	3	4	5	
Format							
1.	Komponen Modul Pembelajaran minimal terdapat tujuan, langkah-langkah, dan penilaian pembelajaran					✓	
2.	Modul Pembelajaran disusun secara runtut				✓		
3.	Mencantumkan nama satuan pendidikan				✓		
4.	Mencantumkan tema/mata pelajaran					✓	
5.	Mencantumkan kelas/semester					✓	
Kegiatan Pembelajaran							
6.	Menyiapkan siswa secara fisik maupun mental sebelum memulai pembelajaran					✓	
7.	Memberikan apersepsi dan motivasi					✓	
8.	Menyampaikan tujuan pembelajaran				✓		
9.	Skenario pembelajaran disusun sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran model <i>Group Investigation</i>					✓	
10.	Skenario pembelajaran sesuai dengan karakteristik <i>Student Centered</i>				✓		
11.	Skenario pembelajaran tersusun secara runtut					✓	
12.	Kegiatan pembelajaran berpusar kepada siswa dan membuat siswa aktif belajar					✓	
13.	Kegiatan belajar berorientasi pada kebutuhan belajar siswa					✓	

14.	Ketetapan penarikan kesimpulan					✓
15.	Terdapat kegiatan pemberian umpan balik					✓
Bahasa						
16.	Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar					✓
17.	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami					✓

#### Kritik dan saran secara keseluruhan

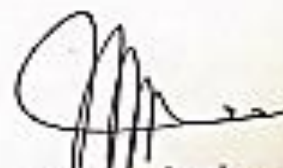
Sudah sangat baik, sehingga dapat digunakan  
di kelas pembelajaran.

#### Kesimpulan umum

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari dinyatakan:

✓	Layak digunakan tanpa revisi
	Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan
	Belum layak digunakan dalam pembelajaran

Cirebon, Mei 2024

  
Rofana Basri, M.Pd

### Lampiran 13 Validasi LKPD Guru

#### LEMBAR VALIDASI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) MATERI GETARAN, GELOMBANG, DAN BUNYI DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Materi : Getaran, Gelombang  
(Kelas VIII SMP Semester II)

Peneliti : Amalia Azzahra

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari modul pembelajaran materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari
2. Lembar validasi ini terdiri dari format, kegiatan pembelajaran, dan bahasa.
3. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan tanda “√” pada salah satu kolom 1, 2, 3, 4, dan 5 sesuai dengan rubrik validasi sebagai berikut :
  - 1 : Tidak Relevan
  - 2 : Kurang Relevan
  - 3 : Cukup Relevan
  - 4 : Relevan
4. Kolom keterangan digunakan untuk memberikan kritik/saran Bapak/Ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil validasi modul pembelajaran ini dengan memberikan tanda “√” pada salah satu kolom pernyataan.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu, saya sampaikan terimakasih.



16.	Kemudahan langkah-langkah kegiatan dalam LKPD			✓	
17.	Penyajian materi LKPD yang disertai objek langsung			✓	
18.	Penempatan siswa dalam LKPD sebagai subyek belajar			✓	
<b>Kelayakan Pelaksanaan dan Pengukuran</b>					
19.	Penekanan pada pendekatan pembelajaran <i>group investigation</i>			✓	
20.	Pengukuran kemampuan sikap, keterampilan, dan pengetahuan			✓	
21.	Pengukuran ketercapaian indikator keberhasilan siswa			✓	

#### Kesimpulan umum

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari dinyatakan:

	Layak digunakan tanpa revisi
	Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan
	Belum layak digunakan dalam pembelajaran

Cirebon, Mei 2023



(...EYA NOVIANA, S.Pd.L...)



## Lampiran 14 Validasi Materi Guru

### ANGKET LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Sasaran : Siswa MTS NEGRI 3 MAJALNEGKA Kelas VIII

Judul penelitian : Pemanfaatan media laboratorium virtual phet untuk meningkatkan keterampilan proses sains

Peneliti : Amalia Azzahra

Evaluator : Eva Noviana S.Pd.1

Pekerjaan/Jabatan : Guru

#### Deskripsi

Lembar pengujian ini digunakan untuk menilai kualitas dari laman pembelajaran *google sites*. Laman pembelajaran ini digunakan sebagai media pendukung pembelajaran materi getaran dan gelombang untuk MTs Al Ikhlas Losari. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu sebagai ahli media dimohon untuk memberi tanggapan dan komentar/saran terhadap media pembelajaran ini.

#### Petunjuk:

1. Lembar ini diisi oleh Ahli Media
2. Berisi 15 pertanyaan yang menyangkut kualifikasi media
3. Berilah tanda cek [ ☒ ] pada kolom sesuai dengan pendapat Anda dengan keadaan yang sebenarnya.
4. Jawaban yang diberikan pada kolom skala penilaian disediakan skala penilaian:

Jawaban	Skor
SS = Sangat Setuju	4
S = Setuju	3
TS = Tidak Setuju	2
STS = Sangat Tidak Setuju	1

5. Keterangan teknis untuk pengujian media seperti dibawah ini:  
Alamat Web: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/new>
6. Terimakasih atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk melakukan pengujian dan mengisi lembar evaluasi ini

Tabel Instrumen Ahli Materi

No	Pernyataan	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian materi				✓
2.	Ketersediaan tujuan pembelajaran				✓
3.	Materi mudah dipahami				✓
4.	Ketepatan pemilihan gambar untuk menjelaskan materi				✓
5.	Materi sesuai dengan kebutuhan siswa				✓
6.	Gambar pada media dapat memperjelas materi				✓
7.	Kejelasan materi/konsep pada media				✓
8.	Penyampaian materi menarik				✓
9.	Materi disajikan secara runtut				✓
10.	Kualitas penyajian materi pada media				✓
11.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami			✓	
12.	Memberikan bantuan untuk belajar			✓	
13.	Ketepatan cakupan materi dengan media				✓
14.	Materi disajikan secara sederhana dan jelas			✓	
15.	Kualitas motivasi			✓	

Komentar/saran umum:

*Diperbanyak memberi contoh antara materi dengan bentuk  
penerapan dalam kehidupan sehari-hari*

Kesimpulan:

Web google sites dinyatakan:

- ( ) Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ( ) Dapat digunakan dengan perbaikan
- ( ) Tidak dapat digunakan

Cirebon, April 2024

Ahli Materi



EVA NOVIANA. S. Pd. I

### Lampiran 15 Validasi Materi Dosen

#### ANGKET LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Sasaran : Siswa MTS NEGRI 3 MAJALNEGKA Kelas VIII

Judul penelitian : Pemanfaatan Media Pembelajaran Lab Virtud Phet

Peneliti

: Amalia Azzahra

Untuk meningkatkan keterampilan proses sains pada materi getaran dan gelombang

Evaluator

: Norma Bastian, M.Pd

Pekerjaan/Jabatan

: Dosen

#### Deskripsi

Lembar pengujian ini digunakan untuk menilai kualitas dari laman pembelajaran *google sites*. Laman pembelajaran ini digunakan sebagai media pendukung pembelajaran materi getaran dan gelombang untuk MTs Al Ikhlas Losari. Sehubungan dengan hal tersebut, Bapak/Ibu sebagai ahli media dimohon untuk memberi tanggapan dan komentar/saran terhadap media pembelajaran ini.

#### Petunjuk:

1. Lembar ini diisi oleh Ahli Media
2. Berisi 15 pertanyaan yang menyangkut kualifikasi media
3. Berilah tanda cek [ ☒ ] pada kolom sesuai dengan pendapat Anda dengan keadaan yang sebenarnya.
4. Jawaban yang diberikan pada kolom skala penilaian disediakan skala penilaian:

Jawaban	Skor
SS = Sangat Setuju	4
S = Setuju	3
TS = Tidak Setuju	2
STS = Sangat Tidak Setuju	1

5. Keterangan teknis untuk pengujian media seperti dibawah ini:

Alamat Web: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/new>

6. Terimakasih atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk melakukan pengujian dan mengisi lembar evaluasi ini



Tabel Instrumen Ahli Materi

No	Pernyataan	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian materi				✓
2.	Ketersediaan tujuan pembelajaran				✓
3.	Materi mudah dipahami				✓
4.	Ketepatan pemilihan gambar untuk menjelaskan materi				✓
5.	Materi sesuai dengan kebutuhan siswa				✓
6.	Gambar pada media dapat memperjelas materi			✓	
7.	Kejelasan materi/konsep pada media				✓
8.	Penyampaian materi menarik			✓	
9.	Materi disajikan secara runtut			✓	
10.	Kualitas penyajian materi pada media				✓
11.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓
12.	Memberikan bantuan untuk belajar				✓
13.	Ketepatan cakupan materi dengan media				✓
14.	Materi disajikan secara sederhana dan jelas				✓
15.	Kualitas motivasi				✓

Komentar/saran umum:

..... *Buku sangat baik* .....

.....

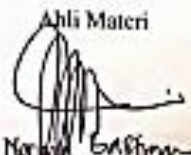
Kesimpulan:

Web google sites dinyatakan:

- ☒ Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☐ Dapat digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak dapat digunakan

Cirebon, April 2024

Ahli Materi



Norah Esthina

## Lampiran 16 Validasi Media

### MEDIA PEMBELAJARAN PHET

Judul Penelitian :

Beri tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.

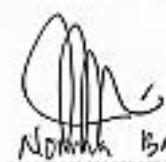
1. Gunakan skala penilaian sebagai berikut: 1 = Sangat Kurang 2 = Kurang 3 = Cukup 4 = Baik 5 = Sangat Baik

No.	Komponen Penilaian	Skor					Perbaikan
		1	2	3	4	5	
Kualitas Isi/Materi							
1.	Getaran dan gelombang					✓	
2.	Keakuratan konsep dan teori dalam materi					✓	
3.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran dan kurikulum					✓	
4.	Ketepatan penyajian materi secara sistematis dan runtut					✓	
Kualitas Instruksional							
5.	Ketepatan penyajian materi secara sistematis dan runtut					✓	
6.	Kejelasan petunjuk dan arahan dalam media pembelajaran					✓	
7.	Kesesuaian evaluasi/latihan dengan materi dan tujuan pembelajaran					✓	
8.	Keterlibatan peserta didik dalam aktivitas dan interaksi dengan media					✓	
Kualitas Teknis							
9.	Kualitas tampilan visual (tata letak, warna, gambar, animasi)					✓	
10.	Kemudahan navigasi dan pengoperasian media					✓	
11.	Keterbacaan teks dan tipografi					✓	
12.	Kualitas audio (suara, narasi, musik latar)					✓	
Kualitas Bahasa							
13.	Keefektifan penggunaan bahasa dalam menyampaikan materi					✓	
14.	Ketepatan istilah dan konsistensi penggunaan terminologi					✓	
15.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat pemahaman peserta didik					✓	

**Catatan**

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

Cirebon, April 2024

  
.....  
Nurul Basim

## Lampiran 17 Validasi Materi Guru

### LEMBAR VALIDASI MODUL PEMBELAJARAN MATERI GETARAN, GELOMBANG, DAN BUNYI DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Materi : Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari  
(Kelas VIII SMP Semester II)

Peneliti : Amalia Azzahra

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi ini digunakan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu validator mengenai kualitas dari Modul Pembelajaran materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari
2. Lembar validasi ini terdiri dari format, kegiatan pembelajaran, dan bahasa.
3. Bapak/Ibu mohon untuk memberikan tanda “√” pada salah satu kolom 1, 2, 3, 4, dan 5 sesuai dengan rubrik validasi sebagai berikut :
  - 1 : Tidak Relevan
  - 2 : Kurang Relevan
  - 3 : Cukup Relevan
  - 4 : Relevan
  - 5 : Sangat Relevan
4. Kolom keterangan digunakan untuk memberikan kritik/saran Bapak/Ibu.
5. Mohon Bapak/Ibu memberikan kesimpulan secara umum dari hasil validasi Modul Pembelajaran ini dengan memberikan tanda “√” pada salah satu kolom pernyataan.
6. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu, saya sampaikan terimakasih.

No	Indikator	Skor Penilaian					Kesimpulan
		1	2	3	4	5	
Format							
1.	Komponen Modul Pembelajaran minimal terdapat tujuan, langkah-langkah, dan penilaian pembelajaran					✓	
2.	Modul Pembelajaran disusun secara runtut					✓	
3.	Mencantumkan nama satuan pendidikan					✓	
4.	Mencantumkan tema/mata pelajaran					✓	
5.	Mencantumkan kelas/semester					✓	
Kegiatan Pembelajaran							
6.	Menyiapkan siswa secara fisik maupun mental sebelum memulai pembelajaran				✓		
7.	Memberikan apersepsi dan motivasi				✓		
8.	Menyampaikan tujuan pembelajaran					✓	
9.	Skenario pembelajaran disusun sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran model <i>Group Investigation</i>					✓	
10.	Skenario pembelajaran sesuai dengan karakteristik <i>Student Centered</i>					✓	
11.	Skenario pembelajaran tersusun secara runtut					✓	
12.	Kegiatan pembelajaran berpusar kepada siswa dan membuat siswa aktif belajar					✓	
13.	Kegiatan belajar berorientasi pada kebutuhan belajar siswa					✓	



14.	Ketetapan penarikan kesimpulan						✓	
15.	Terdapat kegiatan pemberian umpan balik					✓		
<b>Bahasa</b>								
16.	Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar						✓	
17.	Kalimat yang digunakan sederhana dan mudah dipahami						✓	

#### Kritik dan saran secara keseluruhan

*Lebih diperbesar lagi volume suaranya*

#### Kesimpulan umum

Berdasarkan penilaian yang dilakukan, maka materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi dalam Kehidupan Sehari-hari dinyatakan:

<input type="checkbox"/>	Layak digunakan tanpa revisi
<input type="checkbox"/>	Layak digunakan dengan revisi sesuai masukan
<input type="checkbox"/>	Belum layak digunakan dalam pembelajaran

Cirebon, Mei 2024

  
EVA NOVIANA S. ADJI

### Lampiran 18 Validasi Angket Dosen

#### LEMBAR VALIDASI ANGKET

Sasaran : Siswa MTS Negeri 3 Majalengka

Judul Penelitian :

Peneliti : Amalia Azzahra

Evaluator : Norma Bastian, M.Pd

#### Deskripsi :

Validasi angket pemahaman siswa terhadap pembelajaran dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen angket yang dikembangkan valid dan layak untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap proses pembelajaran yang dilaksanakan

#### Petunjuk:

1. Beri tanda centang (✓) pada kolom penilaian yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu.
2. Gunakan skala penilaian sebagai berikut: 1 = Sangat Kurang 2 = Kurang 3 = Cukup 4 = Baik 5 = Sangat Baik

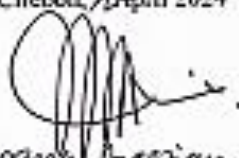
No.	Komponen Penilaian	Skor					Perbaikan
		1	2	3	4	5	
Kontruksi Angket							
1.	Kejelasan petunjuk pengisian angket				✓		
2.	Kejelasan pernyataan dalam angket				✓		
3.	Ketepatan penggunaan bahasa dalam pernyataan					✓	
4.	Keseimbangan jumlah pernyataan positif dan negatif					✓	
5.	Kesesuaian skala penilaian yang digunakan				✓		
Isi Tes							
6.	Kesesuaian pernyataan dengan tujuan pengukuran pemahaman siswa				✓		
7.	Keterwakilan aspek-aspek pemahaman siswa terhadap media				✓		
8.	Kedalaman pernyataan dalam mengukur pemahaman siswa					✓	

9.	Kemampuan pernyataan untuk mengungkap pendapat siswa secara objektif					✓	
10.	Variasi aspek pemahaman yang diukur (kejelasan materi, visualisasi, dll.					✓	
<b>Reliabilitas dan Validitas</b>							
11.	Konsistensi pernyataan dalam mengukur pemahaman siswa					✓	
12.	Validitas isi angket dalam mengukur pemahaman siswa					✓	
13.	Validitas konstruk angket dalam mengukur pemahaman siswa					✓	
14.	Kemampuan angket untuk mengungkap pemahaman siswa secara akurat					✓	
15.	Reliabilitas angket dalam menghasilkan data yang konsisten					✓	

**Catatan**

Angket dapat digunakan dalam kegiatan penelitian.

Cirebon, 21 April 2024

  
Narmah Satrian Ningsih



## Lampiran 19 Validasi Soal Dosen

### A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan dari instrumen *pre-test* dan *post-test* serta mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai beberapa aspek yang disajikan dalam instrumen *pre-test* dan *post-test*. Pendapat, kritik, saran, serta penilaian dari Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari instrumen *pre-test* dan *post-test*.

### B. Petunjuk

Petunjuk yang dapat membantu Bapak/Ibu dalam memberikan penilaian pada lembar validasi instrumen *pre-test* dan *post-test* adalah sebagai berikut :

1. Bapak/Ibu mohon memberikan penilaian dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari instrumen *pre-test* dan *post-test* pada bagian D yaitu catatan.
3. Pedoman penskoran instrumen validasi tes adalah sebagai berikut :

5 = sangat baik

4 = baik

3 = cukup

2 = kurang baik

1 = sangat kurang baik

Atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, disampaikan terimakasih.

### C. Aspek Penilaian

No.	Komponen Penilaian	Skor					Perbaikan
		1	2	3	4	5	
1.	jelasan setiap butir soal					✓	
2.	jelasan petunjuk pengisian soal					✓	
3.	tepatan soal dengan kompetensi dasar					✓	

4.	tir soal berkaitan dengan materi				✓	
5.	tir soal mencakup indikator kognitif				✓	
6.	ingkat kebenaran butir				✓	
7.	tir soal berisi satu gagasan yang lengkap					✓
8.	ta-kata yang digunakan tidak bermakna ganda				✓	
9.	hasa yang digunakan mudah dipahami					✓
10.	hasa yang digunakan efektif				✓	
11.	nulisan sesuai dengan EYD					✓

#### D. Catatan

..... instrument soal dapat disempatkan / digunakan  
 ..... pada tahap berikutnya (revisi).....  
 .....

#### E. Kesimpulan

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap instrumen *pre-test* dan *post-test*

- ① Layak digunakan  
 2) Layak digunakan dengan revisi  
 3) Tidak layak digunakan

Cirebon, 22 Mei 2024



Hanna Bastian Mpl

Lampiran 20 Hasil Pre test Kontrol

HASIL PRE TEST KONTROL

No	Nama	Sebaran Jawaban pretest kontrol															Jumlah S	SKOR MAKS N	%	%RATA2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
1	Siswa 1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	10	15	67	69,56
2	Siswa 2	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	10	15	67	
3	Siswa 3	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	12	15	80	
4	Siswa 4	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	9	15	60	
5	Siswa 5	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	11	15	73	
6	Siswa 6	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	9	15	60	
7	Siswa 7	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	11	15	73	
8	Siswa 8	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	11	15	73	
9	Siswa 9	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	12	15	80	
10	Siswa 10	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	9	15	60	
11	Siswa 11	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	11	15	73	
12	Siswa 12	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	8	15	53	
13	Siswa 13	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	9	15	60	
14	Siswa 14	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	11	15	73	
15	Siswa 15	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	10	15	67	
16	Siswa 16	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	13	15	87	
17	Siswa 17	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	10	15	67	
18	Siswa 18	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	9	15	60	
19	Siswa 19	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	10	15	67	
20	Siswa 20	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	10	15	67	
21	Siswa 21	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	9	15	60	
22	Siswa 22	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	10	15	67	
23	Siswa 23	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	10	15	67	
24	Siswa 24	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	11	15	73	
25	Siswa 25	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	15	93	
26	Siswa 26	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	10	15	67	
27	Siswa 27	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	12	15	80	
28	Siswa 28	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	9	15	60	
29	Siswa 29	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	12	15	80	
30	Siswa 30	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	11	15	73	
Jumlah	S	30	28	30	25	9	23	17	21	12	17	17	23	18	17	26	313			
SKOR MAKS	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30				
%		100	93,33	100	83,33	30	76,67	56,67	70	40	56,67	56,67	76,67	60	56,67	86,67				
%RATA2		69,6																		

Lampiran 21 Hasil Post test Kontrol

HASIL POST TEST KONTROL

No	Nama	Sebaran Jawaban Post test kontrol															Jumlah	SKOR MAKS N	%	%RATA2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
1	Siswa 1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	10	15	67	78,22
2	Siswa 2	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	10	15	67	
3	Siswa 3	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	12	15	80	
4	Siswa 4	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	11	15	73	
5	Siswa 5	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	9	15	60	
6	Siswa 6	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	11	15	73	
7	Siswa 7	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	12	15	80	
8	Siswa 8	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	13	15	87	
9	Siswa 9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	13	15	87	
10	Siswa 10	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	9	15	60	
11	Siswa 11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	15	100	
12	Siswa 12	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	8	15	53	
13	Siswa 13	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	10	15	67	
14	Siswa 14	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	12	15	80	
15	Siswa 15	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	11	15	73	
16	Siswa 16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	15	100	
17	Siswa 17	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	11	15	73	
18	Siswa 18	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	11	15	73	
19	Siswa 19	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	12	15	80	
20	Siswa 20	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	12	15	80	
21	Siswa 21	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	10	15	67	
22	Siswa 22	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	10	15	67	
23	Siswa 23	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	11	15	73	
24	Siswa 24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	13	15	87	
25	Siswa 25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	15	100	
26	Siswa 26	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13	15	87	
27	Siswa 27	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	14	15	93	
28	Siswa 28	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	10	15	67	
29	Siswa 29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	15	100	
30	Siswa 30	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	14	15	93	
	Jumlah	30	29	30	29	12	24	22	26	7	30	12	29	19	23	30	352			
	SKOR MAKS	30	30	30	30	30	30	30		30	30	30	30	30	30	30				
	%	100	96,67	100	96,67	40	80	73,33	86,67	23,33	100	40	96,67	63,33	76,67	100				
	%RATA- RATA	78,22222222																		

Lampiran 22 Hasil Pre test Eksperimen

HASIL POST TEST EKSPERIMEN

No	Nama	Sebaran Jawaban Post test eksperimen															Jumlah S	KOR Maks N	%	%RATA2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
1	Siswa 1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	12	15	80	87,11111
2	Siswa 2	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13	15	87	
3	Siswa 3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	15	93	
4	Siswa 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	14	15	93	
5	Siswa 5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	15	100	
6	Siswa 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	13	15	87	
7	Siswa 7	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	15	93	
8	Siswa 8	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	12	15	80	
9	Siswa 9	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14	15	93	
10	Siswa 10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	13	15	87	
11	Siswa 11	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	12	15	80	
12	Siswa 12	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	14	15	93	
13	Siswa 13	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	13	15	87	
14	Siswa 14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	13	15	87	
15	Siswa 15	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	13	15	87	
16	Siswa 16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	14	15	93	
17	Siswa 17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	15	100	
18	Siswa 18	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	11	15	73	
19	Siswa 19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	13	15	87	
20	Siswa 20	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14	15	93	
21	Siswa 21	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	12	15	80	
22	Siswa 22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14	15	93	
23	Siswa 23	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13	15	87	
24	Siswa 24	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	12	15	80	
25	Siswa 25	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	12	15	80	
26	Siswa 26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	14	15	93	
27	Siswa 27	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	12	15	80	
28	Siswa 28	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13	15	87	
29	Siswa 29	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	12	15	80	
30	Siswa 30	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	12	15	80	
Jumlah S	S	29	28	29	28	22	28	23	29	21	27	26	28	21	26	27	392			87,11111
SKOR Maks	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30				
%		96,6667	93,3333	96,6667	93,3333	73,3333	93,3333	76,6667	96,6667	70	90	86,6667	93,3333	70	86,6667	90				
%RATA2		87,11111111																		

Lampiran 23 Hasil Post test Eksperimen

HASIL PRE TEST EKSPERIMEN

No	Nama	Sebaran Jawaban Pretest Eksperimen															JUMLAH		SKOR MAKS	%	% RATA2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	S	N			
1	Siswa 1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	11	15	73	71,78	
2	Siswa 2	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	11	15	73		
3	Siswa 3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	11	15	73		
4	Siswa 4	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	10	15	67		
5	Siswa 5	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	12	15	80		
6	Siswa 6	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	12	15	80		
7	Siswa 7	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	12	15	80		
8	Siswa 8	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	12	15	80		
9	Siswa 9	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	12	15	80		
10	Siswa 10	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	12	15	80		
11	Siswa 11	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	12	15	80		
12	Siswa 12	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	10	15	67		
13	Siswa 13	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	9	15	60		
14	Siswa 14	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	10	15	67		
15	Siswa 15	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	10	15	67		
16	Siswa 16	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	10	15	67		
17	Siswa 17	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13	15	87		
18	Siswa 18	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	14	15	93		
19	Siswa 19	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	10	15	67		
20	Siswa 20	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10	15	67		
21	Siswa 21	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	8	15	53		
22	Siswa 22	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	10	15	67		
23	Siswa 23	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	11	15	73		
24	Siswa 24	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	10	15	67		
25	Siswa 25	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	13	15	87		
26	Siswa 26	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	12	15	80		
27	Siswa 27	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	11	15	73		
28	Siswa 28	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	8	15	53		
29	Siswa 29	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	8	15	53		
30	Siswa 30	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	9	15	60		
JUMLAH SKOR MAKS	S	26	16	28	25	18	26	21	27	7	24	22	26	23	16	18	323				
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	1076,6667				
%		86,667	53,333	93,333	83,333	60	86,667	70	90	23,333	80	73,333	86,667	76,667	53,333	60					
%RATA		71,777778																			

## Lampiran 24 Output Descriptive

### OUT PUT DESCRIPTIVE

Descriptive Statistics						
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre-Test Eksperimen	30	40	53	93	71.80	10.176
Post-Test Eksperimen	30	30	70	100	89.00	7.900
Pre-Test Kontrol	30	33	60	93	73.57	9.265
Post-Test Kontrol	30	40	53	93	75.43	9.937
Valid N (listwise)	30					

### KELAS KONTROL

Descriptive Statistics						
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre-Test Kontrol	30	33	60	93	73.57	9.265
Post-Test Kontrol	30	40	53	93	75.43	9.937
Valid N (listwise)	30					

### KELAS EKSPERIMEN

Descriptive Statistics						
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pre-Test Eksperimen	30	40	53	93	71.80	10.176
Post-Test Eksperimen	30	30	70	100	89.00	7.900
Valid N (listwise)	30					

## Lampiran 25 Hasil Uji Wilcoxon

### UJI WILCOXON

#### - Kelas eksperimen

Ranks		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Post-test Eksperimen - Pre-test Eksperimen	Negative Ranks	1 <sup>a</sup>	17.50	17.50
	Positive Ranks	28 <sup>b</sup>	14.91	417.50
	Ties	1 <sup>c</sup>		
	Total	30		

a. Post-test Eksperimen < Pre-test Eksperimen

b. Post-test Eksperimen > Pre-test Eksperimen

c. Post-test Eksperimen = Pre-test Eksperimen

Test Statistics <sup>a</sup>	
	Post-test Eksperimen - Pre-test Eksperimen
Z	-4.350 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

#### - Kelas Kontrol

Ranks		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Post-test Kontrol - Pre-test Kontrol	Negative Ranks	5 <sup>a</sup>	8.90	44.50
	Positive Ranks	12 <sup>b</sup>	9.04	108.50
	Ties	13 <sup>c</sup>		
	Total	30		

a. Post-test Kontrol < Pre-test Kontrol

b. Post-test Kontrol > Pre-test Kontrol

c. Post-test Kontrol = Pre-test Kontrol



**Test Statistics<sup>a</sup>**

	Post-test Kontrol - Pre- test Kontrol
Z	-1.524 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.128

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

**Lampiran 26 Hasil Uji Korelasi****UJI KORELASI****Case Processing Summary**

	Kelas	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
NGain_Persen	Eksperimen	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%
	Kontrol	30	100.0%	0	0.0%	30	100.0%

**Descriptives**

	Kelas		Statistic	Std. Error
NGain_Persen	Eksperimen	Mean	52.0076	12.57150
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	26.2960	
		Upper Bound	77.7192	
		5% Trimmed Mean	62.8127	
		Median	62.2179	
		Variance	4741.279	
		Std. Deviation	68.85695	
		Minimum	-285.71	
		Maximum	100.00	
		Range	385.71	
		Interquartile Range	43.84	
		Skewness	-4.295	.427
		Kurtosis	21.291	.833
	Kontrol	Mean	4.1374	5.42033
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	-6.9484	
		Upper Bound	15.2233	

5% Trimmed Mean	5.8170	
Median	.0000	
Variance	881.399	
Std. Deviation	29.68837	
Minimum	-85.71	
Maximum	51.85	
Range	137.57	
Interquartile Range	20.12	
Skewness	-.994	.427
Kurtosis	2.047	.833

### Correlations

			Pre-Post Test	LKPD
Spearman's rho	Pre-Post Test	Correlation Coefficient	1.000	.240
		Sig. (2-tailed)	.	.065
		N	60	60
	LKPD	Correlation Coefficient	.240	1.000
		Sig. (2-tailed)	.065	.
		N	60	60

## Lampiran 27 Lembar Observasi

### LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN

Nama observer : HILDA TRIYULANDARI  
 NIP/NIM : 2006610  
 Instansi : UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON

Berikan tanda (✓) pada kolom pernyataan "Ya" atau "Tidak" pilih salah satu!

Keterangan :

Ya : Jika aspek yang dinilai muncul

Tidak : Jika aspek yang dinilai tidak muncul

#### Pertemuan Ke 1

#### Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan media laboratorium phet

No.	Keterlaksanaan Proses Pembelajaran Berdasarkan Sintaks Problem Based Learning	Pernyataan		Catatan
		Ya	Tidak	
<b>A PENDAHULUAN</b>				
1.	Guru membuka Pelajaran dengan salam dan menyapa peserta didik.	✓		
2.	Guru dan peserta didik berdo'a sebelum memulai kegiatan pembelajaran, dipimpin oleh salah satu peserta didik.			
3.	Guru mengecek kahadiran peserta didik.	✓		
4.	Guru melakukan apersepsi mengaitkan materi atau kegiatan pembelajaran dan membagikan soal pre test kepada peserta didik.	✓		
<b>B KEGIATAN INTI</b>				
<i>Orientasi peserta didik</i>				
1.	Sebelum menayangkan gambar dan memulai pembelajaran, guru menjelaskan kepada peserta didik untuk memusatkan perhatian.	✓		
2.	Guru menayangkan gambar dan materi pembelajaran melalui power point tentang suhu	✓		
3.	Guru mengajukan pertanyaan : <ul style="list-style-type: none"><li>• Dari gambar yang ditayangkan, apa yang kalian amati?</li><li>• Apa itu suhu?</li><li>• Apa hubungannya pembuatan ketupat dengan etnosains terhadap suhu?</li></ul>	✓		
<i>Mengorganisasi siswa</i>				
4.	Guru membagi peserta didik dalam 6 kelompok untuk diskusi.	✓		
5.	Guru meminta peserta didik untuk membaca materi yang ada di buku paket.	✓		
6.	Guru meminta peserta didik untuk membuat catatan berdasarkan apa yang telah di	✓		

	didiskusikannya.			
<b>Membimbing penyelidikan individu/kelompok</b>				
7.	Peserta didik mencoba mengoperasikan laboratorium phet dengan menggunakan pendulum	✓		
8.	Guru membimbing peserta didik melakukan percobaan melakukan bagaimana getaran pada phet	✓		
9.	Peserta didik berdiskusi dengan kelompok mengenai yang telah diuji cobakan di phet dan membuat catatan.	✓		
<b>Menganalisis dan mengevaluasi</b>				
10.	Peserta didik melakukan analisis dan evaluasi terhadap catatan mereka dan hasil diskusi berdasarkan penggunaan phet mengenai materi getaran dan gelombang	✓		
11.	Guru dan peserta didik menyimpulkan jawaban atas pertanyaan yang telah dirumuskan dan memberi penguatan terhadap materi getaran dan gelombang.	✓		
<b>C PENUTUP</b>				
1.	Guru memberikan reward kepada kelompok yang terbaik dalam diskusi.	✓		Peserta didik mulai tidak
2.	Guru dan peserta didik menutup pembelajaran dengan membaca do'a bersama dan mengucapkan salam.	✓		Kondusif dikarenakan konsentrasi sudah terbagi

Cirebon, Mei 2024  
Observer

  
(.....Hilda Triyulandari.....)

**LEMBAR OBSERVASI  
KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Nama observer : HILDA TRIYULANDARI  
NIP/NIM : 200601  
Instansi : UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON

Berikan tanda (✓) pada kolom pernyataan "Ya" atau "Tidak" pilih salah satu!

Keterangan :

Ya : Jika aspek yang dinilai muncul

Tidak : Jika aspek yang dinilai tidak muncul

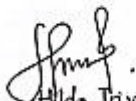
**Pertemuan Ke 2**

Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan media laboratorium virtual phet

No.	Keterlaksanaan Proses Pembelajaran Berdasarkan Sintaks Problem Based Learning	Pernyataan		Catatan
		Ya	Tidak	
A	PENDAHUULUAN			
1.	Guru membuka Pelajaran dengan salam dan menyapa peserta didik.	✓		
2..	Guru dan peserta didik berdo'a sebelum memulai kegiatan pembelajaran, dipimpin oleh salah satu peserta didik.	✓		
3.	Guru mengecek kahadiran peserta didik.	✓		
4.	Guru melakukan apersepsi mengaitkan materi atau kegiatan pembelajaran dan membagikan soal pre test kepada peserta didik.		✓	Peserta didik kurang fokus
B	KEGIATAN INTI			
Orientasi peserta didik pada masalah				
1.	Sebelum menayangkan gambar dan memulai pembelajaran, guru menjelaskan kepada peserta didik untuk memusatkan perhatian.	✓		
2.	Guru menayangkan video pembelajaran melalui power point tentang gelombang	✓		
3.	Guru mengajukan pertanyaan : <ul style="list-style-type: none"><li>• Dari gambar yang ditayangkan, apa yang kalian amati?</li><li>• Apa itu dengan gelombang?</li><li>• Ada berapa jenis gelombang?</li><li>• Gelombang biasanya terdapat pada benda apa?</li></ul>	✓		
Mengorganisasi peserta didik				
4.	Guru membagi peserta didik dalam 6 kelompok untuk diskusi.	✓		
5.	Guru meminta peserta didik untuk membaca materi yang dibuku paket		✓	Sebagian peserta didik malas membaca
6.	Guru membagikan lembar LKPD kepada peserta didik	✓		
Membimbing penyelidikan individu/kelompok				
7.	Peserta didik melakukan percobaan dengan menggunakan	✓		

	phet tentang gelombang			
8.	Guru membimbing peserta didik melakukan diskusi dan percobaan gelombang pada phet.	✓		
9.	Peserta didik menyimpulkan dan berdiskusi juga menjawab soal yang ada pada LKPD.		✓	
<b>Menganalisis dan mengevaluasi</b>				
10.	Peserta didik melakukan analisis dan evaluasi terhadap diskusi yang dilakukannya	✓		
11.	Peserta didik melalui perwakilan melakukan presentasi terkait hasil eksperimen yang telah dilakukan.	✓		
12.	Guru dan peserta didik menyimpulkan jawaban atas pertanyaan yang telah dirumuskan dan memberi penguatan terhadap materi getaran dan gelombang		✓	
<b>C PENUTUP</b>				
1.	Guru memberikan post-test kepada peserta didik.			
2.	Guru dan peserta didik menutup pembelajaran dengan membaca do'a bersama dan mengucapkan salam.	✓		

Cirebon, Mei 2024  
Observer

  
Hilda Triyulandari



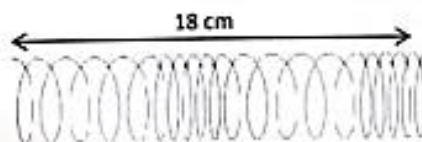
### Lampiran 28 Jawaban Siswa

Satuan Pendidikan : MTS Negri 3 Majalengka  
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)  
 Kelas/Semester : VII/II  
 Materi Pokok : Getaran dan Gelombang  
 Waktu Pengerjaan : 20 menit

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal.
2. Soal terdiri atas 25 butir pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda.
3. Bacalah soal dengan seksama, kemudian jawablah pertanyaan sesuai dengan pengetahuan yang kalian ketahui.
4. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan.

Nama : Shinta rani aulia  
 No. Absen :  
 Kelas : VII F

A Hari menggerakkan slinki hingga membentuk gelombang longitudinal seperti gambar di bawah ini!



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

- a. 1800 m/s
- b. 900 m/s
- c. 90 m/s
- ☒ d. 9 m/s

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





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

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

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

Percobaan ke-	Waktu (menit)	Jumlah getaran (kali)	Periode (sekon)
1	2	60	2
2	3	90	2
3	4	120	2

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

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

Ketika frekuensi gelombang AB sebesar 20 Hz, cepat rambat gelombang tersebut adalah 8 m/s. Apabila frekuensi gelombang dipercepat menjadi 80 Hz, maka cepat rambat gelombang tersebut adalah....

- a. 64 m/s
- b. 40 m/s
- ☒ c. 32 m/s
- d. 20 m/s

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

a.

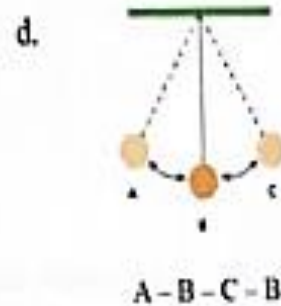
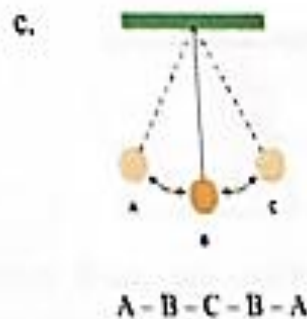


A - B - C

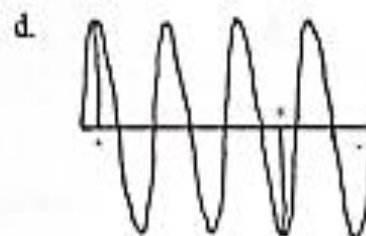
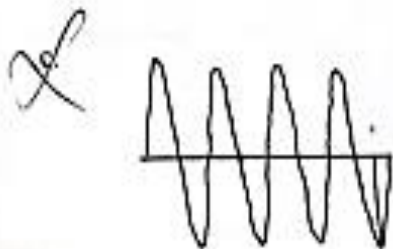
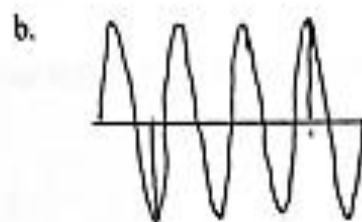
☒



A - B



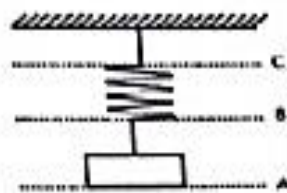
9. Gina mengamati sebuah gelombang tali dengan panjang gelombang  $3\frac{1}{2}\lambda$  dari titik A ke B. Gambar yang menunjukkan gelombang tali yang diamati oleh Gina yaitu ....



10. Jika alat dan bahan yang tersedia hanya ada sebuah bandul, stopwatch, statif, busur derajat, dan tali. Mana prosedur yang dapat dilakukan untuk menentukan periode bandul .....

- Menimbang bandul, mengukur Panjang tali, diikat pada statif, simpangkan bandul, dicatat waktu.
- Mengukur Panjang tali, ikat bandul dengan tali, diikat pada statif, simpangkan bandul, dicatat waktu.
- ☒ Diikat bandul pada tali, diikat pada statif, mengukur Panjang tali, simpangkan bandul, dicatat waktu.
- Memasang bandul pada tali, pasang tali pada pegas,

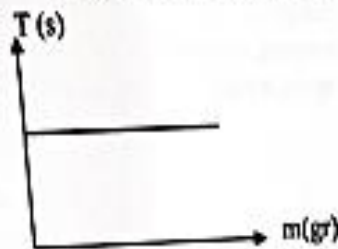
Handwritten mark: a stylized 'h' or 'k'.



Dari gambar diatas, satu getaran dapat diartikan bahwa pegas setelah melakukan Gerakan dari titik ....

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

2. Dalam menyelidiki pengaruh massa benda terhadap periode pegas, diperoleh grafik seperti pada gambar dibawah ini :



Dari grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa :

- ☒ a. Periode berbanding lurus dengan massa benda
- b. Periode berbanding terbalik dengan massa benda
- c. Periode tidak bergantung pada massa benda.
- d. Periode tidak dipengaruhi oleh apapun.

3. Jika alat dan bahan yang tersedia hanya ada sebuah pegas, stopwatch, statif, busur derajat, dan beban. Mana prosedur yang dapat dilakukan untuk menentukan periode pegas adalah ....

- ☒ a. Menimbang beban, dipasang beban pada pegas, dipasang pada statif, diukur Panjang pegas, ditarik pegas, dicatat waktu.
- b. Diukur panjang pegas, ikat beban pada pegas, menimbang beban, dipasang pada statif, ditarik pegas, dicatat waktu.
- c. Diikat beban pada pegas, dipasang pada statid, diukur Panjang pegas, menimbang beban, ditarik pegas , dicatat waktu.
- d. Semuan jawaban benar

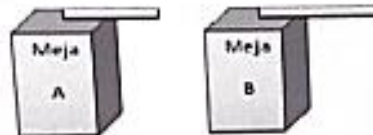
4. Sekelompok mahasiswa ingin melakukan percobaan mengenai getaran dan gelombang pada bandul, beberapa alternatif rumusan pertanyaan (masalah) dalam percobaan yang disusun yaitu :

1. Bagaimana hubungan  $T$  dan  $M$ ?
2. Bagaimana grafik hubungan  $T$ ?
3. Bagaimana pengaruh besar massa terhadap periode?

4. Bagaimana susunan tali, dan beban dalam ayunan matematis?  
Perumusan pertanyaan (masalah) yang tepat adalah ...

- ☒ a. 1 dan 3
- b. 2 dan 4
- c. 3 dan 4
- d. 2 dan 4

8.3



Jika dua buah penggaris ditarik ujungnya kebawah secara bersamaan. Maka bagaimana hubungan antara Panjang penggaris dan besar simpangan ?

- a. Semakin Panjang penggaris semakin besar pula simpangannya.
- ☒ b. Semakin pendek penggaris semakin besar simpangannya.
- c. Panjang penggaris tidak berpengaruh
- d. Keduanya sama sama memiliki besar simpangan yang sama.

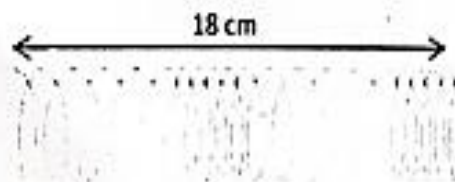
100/8

Satuan Pendidikan : MTS Negeri 3 Majalengka  
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)  
 Kelas/Semester : VIII/II  
 Materi Pokok : Getaran dan Gelombang  
 Waktu Pengerjaan : 20 menit

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal.
2. Soal terdiri atas 25 butir pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda.
3. Bacalah soal dengan seksama, kemudian jawablah pertanyaan sesuai dengan pengetahuan yang kalian ketahui.
4. Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan.

Nama : Abi Mangu ti gunawan  
 No. Absen :  
 Kelas : 8i

⌘ Hari menggerakkan slinki hingga membentuk gelombang longitudinal seperti gambar di bawah ini!



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

- a. 1800 m/s
- b. 900 m/s
- c. 90 m/s
- ⌘ d. 9 m/s

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

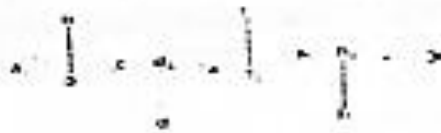


Gelombang A	Contoh
Memiliki arah rambat yang tegak lurus dengan arah getarannya	.....

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

- a. gelombang transversal; gelombang tali
- ☒ b. gelombang longitudinal; gelombang bunyi
- c. gelombang transversal; gelombang cahaya
- d. gelombang longitudinal; gelombang radi

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



Panjang satu gelombang pada gambar tersebut ditunjukkan oleh jarak dari ....

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

9. Perhatikan Gambar berikut !



Bachtiar mengamati sebuah gelombang transversal seperti pada gambar di atas. Gelombang yang diamati Bachtiar tersebut memiliki amplitudo gelombang sebesar ....

- a. 12 cm
- b. 9 cm
- ☒ c. 6 cm
- d. 3 cm

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

Panjang Tali (cm)	Jumlah Getaran	Waktu Getaran (detik)	Periode (detik)	Frekuensi (Hz)
10	10	11	1.1	0.9
20		15	1.5	0.6
30		17	1.7	0.6
40		20	2	0.5

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

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

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

Percobaan ke-	Waktu (menit)	Jumlah getaran (kali)	Periode (sekon)
1	2	60	2
2	4	90	2
3	4	180	2

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

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

9. Ketika frekuensi gelombang AB sebesar 20 Hz, cepat rambat gelombang tersebut adalah 8 m/s. Apabila frekuensi gelombang dipercepat menjadi 80 Hz, maka cepat rambat gelombang tersebut adalah....

- a. 64 m/s
- b. 40 m/s
- ☒ c. 32 m/s
- d. 20 m/s

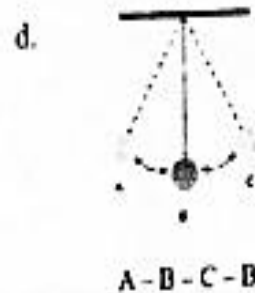
10. Monica melakukan pengamatan terhadap pergerakan ayunan sebuah bandul. Getaran bandul yang diamati Monica adalah sebesar  $\frac{1}{2}$  getaran. Gambar dan keterangan yang paling tepat menunjukkan getaran bandul yang diamati oleh Monica adalah....

a.

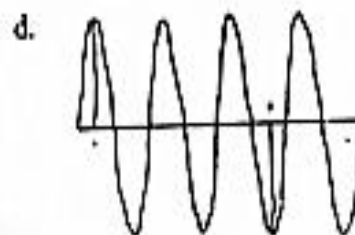
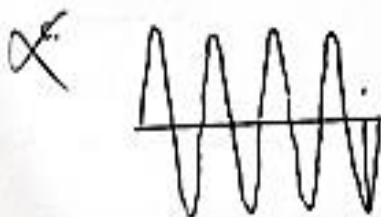
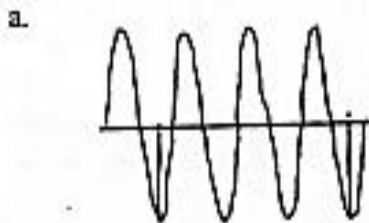


~~b.~~





1. Gina mengamati sebuah gelombang tali dengan panjang gelombang  $3\frac{1}{2}\lambda$  dari titik A ke B. Gambar yang menunjukkan gelombang tali yang diamati oleh Gina yaitu ....



2. Jika alat dan bahan yang tersedia hanya ada sebuah bandul, stopwatch, statif, busur derajat, dan tali. Mana prosedur yang dapat dilakukan untuk menentukan periode bandul .....

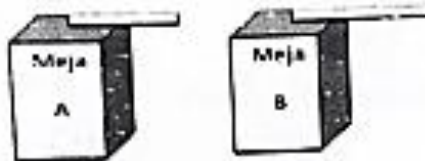
- Menimbang bandul, mengukur Panjang tali, diikat pada statif, simpangkan bandul, dicatat waktu.
- ~~Mengukur Panjang tali, ikat bandul dengan tali, diikat pada statif, simpangkan bandul, dicatat waktu.~~
- Diikat bandul pada tali, diikat pada statif, mengukur Panjang tali, simpangkan bandul, dicatat waktu.
- Memasang bandul pada tali, pasang tali pada pegas,



4. Bagaimana susunan tali, dan beban dalam ayunan matematis?  
Perumusan pertanyaan (masalah) yang tepat adalah ...

- ☒ a. 1 dan 3
- b. 2 dan 4
- c. 3 dan 4
- d. 2 dan 4

5.



Jika dua buah penggaris ditarik ujungnya kebawah secara bersamaan. Maka bagaimana hubungan antara Panjang penggaris dan besar simpangan?

- a. Semakin Panjang penggaris semakin besar pula simpangannya.
- ☒ b. Semakin pendek penggaris semakin besar simpangannya.
- c. Panjang penggaris tidak berpengaruh
- d. Keduanya sama sama memiliki besar simpangan yang sama.

*Handwritten signature or mark.*

Lampiran 29 Dokumtasi Kegiatan Belajar







## Lampiran 30 Hasil Turnitin

Skripsi Amaliaa Azzahraa

### ORIGINALITY REPORT

<b>23%</b>	<b>21%</b>	<b>11%</b>	<b>8%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>digilib.iain-palangkaraya.ac.id</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>2</b>	<b>Submitted to Submitted on 1692580668604</b> Student Paper	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>repository.radenintan.ac.id</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>static.buku.kemdikbud.go.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>eprints.uny.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>ejournal.unesa.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>repository.upi.edu</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>repository.uinsu.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>9</b>	<b>text-id.123dok.com</b> Internet Source	<b>1%</b>

ZZZZZ

### Lampiran 31 Surat Izin Penelitian



## UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON

### FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Kampus 1 : Jl. Tugu Pahlawan 70 43133 Telp. +62-231-209608, +62-231-204276, Fax. +62-231-209608  
Kampus 2 dan 3 : Jl. Fatahillah – Wadibetah – Cirebon Email : [info@umc.ac.id](mailto:info@umc.ac.id)  
Email : [lap@umc.ac.id](mailto:lap@umc.ac.id) Website : [www.umc.ac.id](http://www.umc.ac.id)

Nomor : 031/I.b/UMC-FKIP-D/II/2024  
Lampiran : -  
Perihal : Permohonan Izin Melakukan Penelitian

Kepada Yth.  
Bapak/Ibu Kepala  
MTsN 3 Majalengka  
di

Tempat

Dengan Hormat kami sampaikan bahwa untuk kepentingan menyusun skripsi sebagai tugas akhir perkuliahan pada Program Studi S1-Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Muhammadiyah Cirebon Tahun Akademik 2023 - 2024, kami mohon izin Bapak/Ibu agar berkenan mengizinkan:

Nama : Amalia Azzahra  
NIM : 200661031  
Program Studi : S1- Pendidikan IPA  
Judul Skripsi : Pemanfaatan Media Pembelajaran Lab Virtual PHET dalam Materi Getaran dan Gelombang Meningkatkan Keterampilan Proses Sains

Untuk melakukan penelitian pada bulan Februari – Mei 2024 pada lembaga yang Bapak/Ibu pimpin.  
Demikian permohonan izin kami. Atas perhatian dan izin Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

Cirebon, 02 Februari 2024

  
Dekan FKIP  
Dr. Dewi Nardiyanti, SST., M.Pd  
NIDN: 0403120701



## Lampiran 32 Surat Keterlaksanaan Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN MAJALENGKA  
MTs NEGERI 3 MAJALENGKA**

JL. RAYA TIMUR NOMOR. 541 BANTARWARU KECAMATAN LIG.  
TELP. (0233) 852804 KODE POS 45456  
e-mail : [mtsnbantarwaru@kemenag.go.id](mailto:mtsnbantarwaru@kemenag.go.id) NSM : 1211321000005 NPSN : 20276

**SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN**

Nomor : B-176/MTs.10.81/PP.005.1/5/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala MTs Negeri 3 Majalengka

Nama : Dr. H. DEDE SOFYAN HADI, M.Ag.  
NIP : 19801004 200501 1 004  
Pangkat/Golongan : Pembina, IV/a  
Jabatan : Kepala MTs Negeri 3 Majalengka

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : AMELIA AZZAHRA  
NIM : 200661031  
Fak/Program Studi : S1-Pendidikan IPA  
Judul Skripsi : Pemanfaatan media pembelajaran Lab virtual PHET dalam materi getaran dan gelombang meningkatkan keterampilan proses sains.

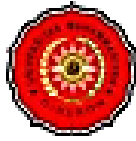
Benar-benar telah mengadakan penelitian dalam rangka menyusun skripsi karya tulis ilmiah dengan judul *"Pemanfaatan media pembelajaran Lab virtual PHET dalam materi getaran dan gelombang meningkatkan keterampilan proses sains."* di MTs Negeri 3 Majalengka. Pada bulan februari sd. Mei 2024

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.



Majalengka, 25 Mei 2024  
Kepala MTs Negeri 3 Majalengka  
  
Dr. H. DEDE SOFYAN HADI, M.Ag.  
NIP. 198010042005011004

## Lampiran 33 SK Pembimbing



# UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON

## FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Kampus 1 : Jl. Tugu No.70-45153 Telp. +62-231-269688, +62-231-264276, Fax. +62-231-269688  
 Kampus 2 dan 3 : Jl. Fatahillah – Wadoboh – Cirebon Email : [info@umc.ac.id](mailto:info@umc.ac.id)  
 Email : [info@umc.ac.id](mailto:info@umc.ac.id) Website : [www.umc.ac.id](http://www.umc.ac.id)

**KEPUTUSAN****DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN****UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON**

Nomor : 023/2.a/UMC/FKIP/D/SK/I/2024

**Tentang****PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI****PRODI S1 PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM****FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON****TAHUN AKADEMIK 2023-2024***Bismillahirrahmanirrahim*

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Cirebon:

- Menimbang** :
1. Bahwa dalam rangka memperlancar jalannya perkuliahan di Universitas Muhammadiyah Cirebon khususnya di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi S1 Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, maka mahasiswa tingkat akhir wajib membuat dan menyusun skripsi.
  2. Bahwa keperluan tersebut perlu diangkat dan ditetapkan dosen pembimbing skripsi Program Studi S1 Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Tahun Akademik 2023-2024
- Mengingat** :
1. Undang-Undang RI Nomor 12 Tahun 2012, Tentang Pendidikan Tinggi;
  2. Peraturan Pemerintah RI Nomor: 04 Tahun 2014, Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi.
  3. Pedoman Pimpinan Pusat Muhammadiyah Nomor 02/PED/1.0/B/2012 Tanggal 24 Jumadil Awal 1433 H/16 April 2012 M Tentang Perguruan Tinggi Muhammadiyah.
  4. Statuta Universitas Muhammadiyah Cirebon.
  5. Surat Keputusan Pimpinan Pusat Muhammadiyah Nomor: 4141/KEP/1.0/D/2020 Tentang Pengangkatan Rektor Universitas Muhammadiyah Cirebon masa jabatan 2020 – 2024.
  6. Surat Keputusan Rektor UMC Nomor: 030/1.a/UMC-SK.R/W/2021 Tentang Pengangkatan Dekan FKIP
- Berdasar** :
1. Hasil rapat pimpinan Fakultas tanggal 19 Januari 2024

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan** :
- Pertama** :
- Mengangkat saudara yang namanya tercantum dalam lampiran Surat Keputusan ini sebagai dosen pembimbing skripsi Pada mahasiswa S1-Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Cirebon Tahun Akademik 2023-2024. Nama-nama mahasiswa terlampir.
- Kedua** :
- Kepada yang bersangkutan diberikan imbalan jasa sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Cirebon.
- Ketiga** :
- Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan dan berlaku hingga 20 Januari 2025 , serta apabila terdapat kekeliruan dalam keputusan ini, akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Cirebon  
 Pada tanggal : 20 Januari 2024



*[Signature]*  
 Dewi Nurdianti, SST., MLPd



## UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON

### FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Kampus 1 : Jl. Tuguas No.70-45153 Telp. +62-231-269608, +62-231-264276, Fax. +62-231-269608  
Kampus 2 dan 3 : Jl. Fatmahan - Warabuloh - Cirebon Email : [info@umc.ac.id](mailto:info@umc.ac.id)  
Email : [info@umc.ac.id](mailto:info@umc.ac.id) Website : [www.umc.ac.id](http://www.umc.ac.id)

#### Lampiran

**KEPUTUSAN**  
**DEKAN FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON**  
Nomor : 023/2a/UMC/FKPID/SK/1/2024

**Tentang**  
**PENGANGKATAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON**  
**TAHUN AKADEMIK 2023-2024**

No.	NIM	Nama	Pembimbing 1	Pembimbing 2
1	200661031	AMALIA AZZAHRA	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd	Norma Bastian, M.Pd
2	200661005	ANNISAH	Nurwanti Fatnah, M.Si	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd
3	200661016	DESINTHA FARAH AZZAHRA	Nurwanti Fatnah, M.Si	Rinto, M.Pd
4	200661019	FATHUL HADI	Norma Bastian, M.Pd	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd
5	200661021	HILDA TRIYULANDARI	Norma Bastian, M.Pd	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd
6	200661028	NINA MARIYANA	Nurwanti Fatnah, M.Si	Rinto, M.Pd
7	200661017	LINDA NURHIKMAH	Nurwanti Fatnah, M.Si	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd
8	200661009	MELINDA	Nurwanti Fatnah, M.Si	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd
9	200661010	MUR HASANAH	Norma Bastian, M.Pd	Rinto, M.Pd
10	200661034	SIRRI WULAN	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd	Rinto, M.Pd
11	200661035	ZAKKIYATUL FITRIYAH	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd	Norma Bastian, M.Pd
12	200661036	SITI HAFIDHOH	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd	Norma Bastian, M.Pd
13	200661018	BUSTOMI	Norma Bastian, M.Pd	Rinto, M.Pd
14	200661001	MUHAMMAD HOLIDUN	Rinto, M.Pd	Norma Bastian, M.Pd
15	200661024	FERA AMELIA	Rinto, M.Pd	Nurwanti Fatnah, M.Si
16	200661025	FUZNA LAELA	Rinto, M.Pd	Norma Bastian, M.Pd
17	200661026	SOFIANI SOLEHAWATI	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd	Nurwanti Fatnah, M.Si
18	200661006	JAHROTUL MAULA UYANA	Rinto, M.Pd	Norma Bastian, M.Pd
19	200661029	IMERISA ALFIONITA	Norma Bastian, M.Pd	Nurwanti Fatnah, M.Si
20	200661003	ERI ARDIYANSAH	Rinto, M.Pd	Nurwanti Fatnah, M.Si
21	200661032	SITI SUHARTINI	Norma Bastian, M.Pd	Rinto, M.Pd
22	200661008	MUTIARA	Rinto, M.Pd	Nurwanti Fatnah, M.Si
23	200661023	KARMILA	Norma Bastian, M.Pd	Leo Moh. Taufik, S.Si, M.Pd
24	200661015	SRI WULAN	Rinto, M.Pd	Nurwanti Fatnah, M.Si

Ditetapkan di : Cirebon  
Pada tanggal : 20 Januari 2024

Dekan FKIP  
  
Dewi Nurwanti, SST., M.Pd



## Lampiran 34 Kartu Bimbingan



**KARTU BIMBINGAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON**

NAMA : ATMALIA AZIAHFA  
 NIM : 200661031  
 PRODI : Pendidikan IPA  
 TAHUN AKADEMIK : 2023 - 2024  
 JUDUL SKRIPSI : Pemanfaatan Laboratorium virtual phet untuk meningkatkan keefektifan proses sara dalam materi getas dan selubung.

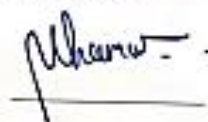
NAMA PEMBIMBING I: Leo Muhammad Tampub, S.Si., M.Pd.

NO	HARI / TGL	CATATAN PEMBIMBING	TANDA TANGAN PEMBIMBING I
①.	Senin, 5/2/2024	Bimbingan hasil validasi dan reabilitas soal pretest & posttest.	
②.	Selasa 12/2/2024	Bimbingan Uji Prasyarat dan Hipotesis	
③.	Kamis 13/2/2024	Bimbingan Uji Prasyarat	
④.	Sabtu 24/2/2024	Bimbingan hasil bab 4	
⑤.	Senin 15/7/2024	Bimbingan bab 4 (pembahasan)	
⑥.	Kamis 16/7/2024	Bimbingan Bab 5	
⑦.	Selasa 23/7/2024	Bimbingan Bab 5 & 4	
⑧.	Senin 29/7/2024	Bimbingan Jurnal & ACC	

NAMA PEMBIMBING II : Hormu Bastian, M. Pd

NO	HARI / TGL	CATATAN PEMBIMBING	TANDA TANGAN PEMBIMBING II
①	Senin 3/10/2024	Bimbingan Validasi Indikator Penelitian	
②	Sabtu, 12/10/2024	Bimbingan Hasil Uji Pasyant	
③	Senin 15/10/2024	Bimbingan Bab 4	
④	Sabtu, 22/10/2024	Bimbingan Bab 3-4	
⑤	Sabtu 3/11/2024	Bimbingan Bab 4 (Analisis data)	
⑥	Jumat, 3/11/2024	Bimbingan Bab 4 Pembahasan	
⑦	Jumat 7/11/2024	Bimbingan, Bab 5,	
⑧	Jumat 14/11/2024	Bimbingan Bab 1-5 dan ACE	

Pembimbing I



Pembimbing II



### Lampiran 35 CV

#### RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : **Amalia Azzahra**  
 NIM : 200661031  
 Tempat,Tanggal Lahir : Kuningan, 15 Juli 2001  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Agama : Islam  
 Alamat : Blok Senin, RT/RW 006/003, Desa Bantarwaru, Kecamatan  
 Ligung, Kabupaten Majalengka

#### **Nama Anggota Keluarga**

Ayah : Saepudin  
 Ibu : Imas Masnah  
 Adik Kandung : Anwar Fawzi Narotama  
 Alda Mustika Ramlan

Riwayat Pendidikan : 
 

1. SD Negri Bantarwaru 2 Tahun 2012 - 2013
2. MTS Negri 3 Majalengka Tahun 2015 - 2016
3. SMA Negri 1 Ligung Tahun 2018 - 2019
4. Universitas Muhammadiyah Cirebon (UMC)  
 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Jurusan  
 Pendidikan IPA, Tahun 2020 - Sekarang