

**PENGARUH MEDIA *PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY (PhET)*
SIMULATION TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS
DI SMA NEGERI 9 KENDARI**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Program Studi Tadris Fisika**

OLEH

**MASNIA
NIM. 18010109004**

**PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN)
KENDARI
2022**



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI KENDARI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jl.Sultan Qaimuddin No. 17 Kelurahan Baruga-Kota Kendari
Telp/Fax (0401) 3193710 Website.<http://iainkendari@yahoo.ac.id>

HALAMAN PERSETUJUAN

JUDUL : PENGARUH MEDIA *PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY*
(*PhET*) *SIMULATION* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES
SAINS DI SMA NEGERI 9 KENDARI

NAMA : MASNIA

NIM : 18010109004

Draf skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal 20 Juni 2022 untuk
diajukan sebagai salah satu syarat mengikuti ujian skripsi.

Kendari, 20 Juni 2022

Dosen Pembimbing I

Zainuddin, S.Pd., M.Pd.

NIP. 20160101003

Dosen Pembimbing II

Rosmini, S.Si., M.Pd.

NIP. 20160102010



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI KENDARI
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jl.Sultan Qaimuddin No. 17 Kelurahan Baruga-Kota Kendari
Telp/Fax (0401) 3193710 Website.http//iainkendari@yahoo.ac.id

PENGESAHAN SKRIPSI


Skripsi dengan Judul “**PENGARUH MEDIA *PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY (PHET) SIMULATION* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DI SMA NEGERI 9 KENDARI**” yang ditulis oleh **MASNIA NIM. 18010109004** Mahasiswa Program Studi **Tadris Fisika** Fakultas **Tarbiyah dan Ilmu Keguruan** Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kendari, telah diuji dan dipresentasikan dalam **Skripsi** yang diselenggarakan pada hari **Selasa** tanggal **21 Juni 2022** dan dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk **memperoleh gelar (S.Pd)**.

Dewan Penguji Skripsi

Ketua	: Zainuddin S.Pd, M.Pd	(.....)
Sekretaris	: Rosmini S.Si, M.Pd	(.....)
Anggota 1	: Halmuniati S.Pd, M.Pd	(.....)
Anggota 2	: La Isa S.Si, M.Sc	(.....)

Kendari, 27 Juni 2022

Dekan


Dr. Masdin M.Pd
NIP.196712311999031002



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI KENDARI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jl.Sultan Qaimuddin No. 17 Kelurahan Baruga-Kota Kendari
Telp/Fax (0401) 3193710 Website.<http://iainkendari@yahoo.ac.id>

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa segala informasi dalam skripsi berjudul “Pengaruh Media *Physics Education Technology (Phet) Simulation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Di Sma Negeri 9 Kendari” dibawah bimbingan Zainuddin, M.Pd dan Rosmini, S.Si, M.Pd telah diperoleh dan disajikan sesuai dengan peraturan akademik dan kode etik IAIN Kendari. Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi. Semua sumber rujukan yang digunakan dalam skripsi ini telah disebutkan di dalam daftar pustaka. Dengan penuh kesadaran saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri. Jika kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan duplikat, tiruan, plagiasi, dibuat oleh orang lain secara keseluruhan atau sebagian, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Kendari, 20 Juni 2022
20 Dzulqaidah 1443 H.



Masnia
NIM.18010109004



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI KENDARI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Jl.Sultan Qaimuddin No. 17 Kelurahan Baruga-Kota Kendari
Telp/Fax (0401) 3193710 Website.<http://iainkendari@yahoo.ac.id>

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Agama Islam Negeri Kendari, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Masnia
NIM : 18010109004
Program Studi : Tadris Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Agama Islam Negeri Kendari Hak **Bebas Royalti Noneklusif** (*Non-Exclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Pengaruh Media *Physics Education Technology (Phet) Simulation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Di Sma Negeri 9 Kendari”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Institut Agama Islam Negeri Kendari berhaak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kendari
Pada tanggal : 20 Juni 2022
Yang menyatakan



Masnia

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dengan judul “Pengaruh Media *Physics Education Technology (Phet) Simulation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Di SMA Negeri 9 Kendari”.

Adapun penyusunan skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian skripsi program studi Tadris Fisika di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kendari guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dikarenakan oleh segala keterbatasan dan kemampuan penulis. Maka dari itu penulis akan dengan senang hati menerima segala kritik serta saran dalam memperbaiki skripsi ini.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari keterlibatan berbagai pihak yang senantiasa membantu dan membimbing penulis dalam suka dan duka. Oleh karena itu, penulis menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya serta ucapan terima kasih yang sangat besar kepada seluruh pihak yang telah memberi dukungan moril dan materil demi terwujudnya skripsi ini.

Dengan hormat penulis mempersembahkan gelar Sarjana Pendidikan ini kepada kedua Orang Tua tercinta Ayahanda Muh.Yusuf Hasan dan Ibunda Baharia Ganing, terima kasih yang telah melahirkan, mengasuh, membimbing, merawat dan memberikan kasih sayang, serta perhatian kepada penulis. Dan

terima kasih kepada saudara-saudariku, Ahmad S.P, Yuliana, Sulfiana, Muh.Afis, dan Muh.Akbar, yang telah mendorong dan memberikan semangat untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah memberikan bantuan baik berupa bimbingan, motivasi, dan saran selama menjalani pendidikan di Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan IAIN Kendari selama proses penulis skripsi ini, yaitu kepada:

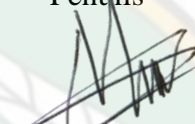
1. Prof. Dr. Faizah Binti Awad, M.Pd selaku Rektor Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kendari yang telah memberikan dukungan dan sarana fasilitas serta kebijakan yang mendukung penyelesaian studi penulis.
2. Dr. Masdin, M.Pd Selaku Dekan Fakultas Dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kendari yang telah memberikan dukungan.
3. Zainuddin, S.Pd, M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah memberikan motivasi juga berkenan meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta dengan tekun dan sabar memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan skripsi penelitian ini
4. Rosmini S.Si, M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga dan pikiran serta dengan tekun dan sabar memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan skripsi penelitian ini
5. Dosen penguji Halmuniati S.Pd, M.Pd dan La Isa S.Si, M.Sc yang tak pernah bosan dan lelah dalam memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis dalam penyusunan skripsi penelitian ini.

6. Dr. Aslan, S.Pd., M.Pd selaku Kepala SMA Negeri 9 Kendari beserta guru-guru yang telah membantu dan memberikan akses dalam menyelesaikan penulisan skripsi penelitian ini.
7. Fitry Andryani, S.Pd selaku guru pembimbing sekaligus guru mata pelajaran Fisika yang selama ini selalu membagikan pengalaman, membantu dan mengarahkan selamapenelitian ini berlangsung.
8. Siswa-siswi SMA Negeri 9 Kendari yang telah menyisihkan waktunya untuk berpartisipasi dalam penelitian ini.
9. Kawan-kawan dari keluarga besar Tadris Fisika terutama Desibel yang senantiasa mendoakan dan memberikan semangat baik suka maupun duka.
10. Sahabat seperjuangan saya Nur Azmi, Dani, Uni Kalsum, Irfan dan Bima yang selalu ada dalam setiap keadaan dan mengingatkan tentang visi dan tujuan hidup.
11. Sahabatku Kak Zulqarnain T S.Pd, M.Pd, dedi, santri, tian, dan hariani yang tak kenal lelah memberikan motivasi, arahan dalam penyusunan skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, dorongan, serta bimbingan sehingga dapat terselesaikan.

Penulis berharap semoga bantuan dari berbagai upaya yang telah disumbangkan kepada penulis mendapat pahala yang setimpal di sisi Allah SWT dan selalu dalam lindungan-Nya dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Akhir kata penulis memohon ampun kepada Allah SWT atas segala khilaf baik yang disengaja maupun yang tidak disengaja.

Kendari, 22 Maret 2022

Penulis



MASNIA

18010109004



ABSTRAK

MASNIA, NIM: 18010109004. Pengaruh Media *Physics Education Technology (Phet) Simulation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Di SMA Negeri 9 Kendari (Dibimbing oleh: Zainuddin, S.Pd., M.Pd dan Rosmini, S.Si., M.Pd)

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui media *PhET* dan keterampilan proses sains peserta didik di kelas X SMA Negeri 9 Kendari. (2) mengetahui pengaruh media *PhET* terhadap keterampilan proses sains peserta didik di kelas X SMA Negeri 9 Kendari. Penelitian ini dilaksanakan melalui metode eksperimen dengan desain penelitian *Posttest Only Control Design* pada desain ini hanya terdapat *posttest* untuk kelas eksperimen dan kontrol. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIPA di SMA Negeri 9 Kendari, sampel ditetapkan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu memilih dua kelas dengan nilai rata-rata mata pelajaran IPA yang hampir sama, kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 3 sebagai kelas kontrol. Uji persyaratan analisis meliputi uji normalitas dan uji homogenitas, serta uji hipotesis untuk mengetahui pengaruh media *PhET* terhadap keterampilan proses sains kelas eksperimen dan kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) Keterampilan proses sains di kelas eksperimen mayoritas berkategori sedang dengan persentase sebesar 49% dari 35 siswa dengan skor rata-rata 87,43 dan pada keterampilan proses sains pada kelas kontrol mayoritas berkategori rendah dengan persentase sebesar 68% dari 32 siswa dengan skor rata-rata 80,29. (2) Terdapat pengaruh keterampilan proses sains siswa yang menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* dengan keterampilan proses sains yang tidak menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* dimana nilai $t_{hitung} > t_{tabel} = 5,71 > 1,99$.

Kata Kunci: Pengaruh Media *PhET Simulation*, Keterampilan Proses Sains, Gerak Harmonis Sederhana

ABSTRACT

MASNIA, NIM: 18010109004. Effect of Media Physics Education Technology (Phet) Simulation on Science Process Skills at SMA Negeri 9 Kendari (Supervised by: Zainuddin, S.Pd., M.Pd and Rosmini, S.Si., M.Pd)

This study aims to (1) determine the PhET media and science process skills of students in class X SMA Negeri 9 Kendari. (2) determine the effect of PhET media on the science process skills of students in class X SMA Negeri 9 Kendari. This research was carried out through an experimental method with a Posttest Only Control Design research design in this design there was only a posttest for the experimental and control classes. The population in this study were all students of class X Mathematics and Natural Sciences at SMA Negeri 9 Kendari, the sample was determined by purposive sampling technique, namely selecting two classes with almost the same average value of science subjects, class X Mathematics and Natural Sciences 1 as the experimental class and class X Mathematics and Natural Sciences. 3 as a control class. The analysis requirements test included normality and homogeneity tests, as well as hypothesis testing to determine the effect of PhET media on science process skills in experimental and control classes. The results showed that: (1) The majority of science process skills in the experimental class were in the moderate category with a percentage of 49% of 35 students with an average score of 87.43 and the science process skills in the majority control class were categorized as low with a percentage of 68% of 32 students with an average score of 80.29. (2) There is an effect of science process skills of students who use Physich Education Technology (PhET) Simulation media with science process skills that do not use Physich Education Technology (PhET) Simulation media where the value of $t_{\text{count}} > t_{\text{table}} = 5.71 > 1.99$.

Keywords :Effect of PhET Simulation Media, Science Process Skills, Simple Harmonic Motion

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Rumusan Masalah	7
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Manfaat Penelitian	8
1.6.1 Secara teoritis	8
1.6.2 Secara praktis	8
1.7 Definisi operasional	8

BAB II KAJIAN TEORI

2.1 Media Pembelajaran.....	10
2.1.1 Pengertian Media Pembelajaran.....	10
2.1.2 Manfaat Media Pembelajaran	11
2.2 Laboratorium Virtual	13
2.2.1 Pengertian Laboratorium Virtual	13
2.2.2 Laboratorium Virtual Interaktif.....	14
2.2.3 Kelebihan Laboratorium Virtual	16
2.2.4 Kelemahan Laboratorium Virtuan	17
2.3 Media <i>PhET Simulation</i>	18
2.3.1 Pengertian <i>PhET Simulation</i>	18
2.3.2 Kelebihan dan Kekurangan Media <i>PhET</i>	19
2.3.3 Langkah-langkah penggunaan Media <i>PhET</i>	21
2.4 Keterampilan Proses Sains	22
2.4.1 Pengertian Keterampilan Proses Sains.....	22
2.4.2 Indikator Keterampilan Proses Sains	24
2.4.3 Tujuan Melatih Keterampilan Proses Sains	27
2.4.4 Penilaian Keterampilan Proses Sains	28

2.5 Hakikat Belajar.....	29
2.6 Pembelajaran Fisika	30
2.6.1 Konsep Gerak Harmonis Sederhana	32
2.6.1.1 Gaya Pemulih Gerak Harmonis Sederhana.....	32
2.6.1.2 Periode dan Frekuensi Gerak Harmonis Sederhana	35
2.6.1.3 Besaran Fisis Gerak Harmonis Sederhana	37
2.7 Penelitian Relevan.....	43

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian.....	48
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	48
3.2.1 Waktu Penelitian	48
3.2.2 Tempat Penelitian.....	49
3.3 Variabel.....	49
3.3.1 Variabel Penelitian	49
3.4 Populasi dan Sampel	50
3.4.1 Populasi.....	50
3.4.2 Sampel.....	51
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	52
3.5.1 Observasi.....	52
3.5.2 Tes <i>Performance</i>	53
3.6 Instrumen Penelitian.....	54
3.7 Teknik Analisis Data.....	56
3.7.1 Statistik Deskriptif	56
3.7.1.1 Menghitung Range	57
3.7.1.2 Distribusi Frekuensi	58
3.7.1.3 Menentukan Varians dan Standar Deviasi	58
3.7.1.4 Menghitung Persentase	59
3.7.1.5 Menghitung Rata-rata.....	60
3.7.1.6 Median.....	60
3.7.1.7 Modus.....	61
3.7.1.8 Rentang Data.....	61
3.7.1.9 Banyak Kelas Interval	61
3.7.1.10 Panjang Kelas.....	62
3.7.1.11 Kecenderungan (Kategori).....	62
3.7.2 Statistik Inferensial.....	62
3.7.2.1 Uji Asumsi Klasik	63
3.7.2.2 Pengujian Hipotesis.....	66

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	74
4.2 Pengujian Prasyarat Analisis.....	97
4.3 Pengujian Hipotesis.....	99
4.4 Pembahasan.....	101

BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	109
5.2 Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA	112
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator KPS dan Tahapannya	25
Tabel 3.1 Populasi peserta didik kelas X SMA Negeri 9 Kendari.....	51
Tabel 3.2 Sampel Penelitian.....	51
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Tes <i>Performance</i>	56
Tabel 4.1 Kategori Persentase Aktivitas Guru Kelas Eksperimen.....	70
Tabel 4.2 Kategori Persentase Aktivitas Guru Kelas Kontrol	74
Tabel 4.3 Kategori Persentase Aktivitas Peserta Didik Kelas Eksperimen	77
Tabel 4.4 Kategori Persentase Aktivitas Peserta Didik Kelas Kontrol	79
Tabel 4.5 Rincian Data Skor Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kelas Ekperimen	81
Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kelas Eksperimen.....	81
Tabel 4.7 Rincian Data Skor Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kelas Kontrol	83
Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kelas Kontrol	84
Tabel 4.9 Ringkasan Hasil Pengujian Normalitas.....	86
Tabel 4.10 Ringkasan Hasil Pengujian Homogenitas	86
Tabel 4.11 Ringkasan Hasil Pengujian Hipotesis	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gerak Harmonis Sederhana Pada Bandul	32
Gambar 2.2 Gaya Pemulih Pada Gerak Harmonis Pada Bandul	32
Gambar 2.3 Benda Pada Pegas Yang Digantungkan dan Simpangan Sejauh x	33
Gambar 2.4 Arah F Selalu Menuju Ke Posisi Keseimbangan	34
Gambar 2.5 Gerak Harmonis Pegas Analog Dengan Gerak Melingkar	35
Gambar 2.6 Getaran Bandul Sederhana	36
Gambar 2.7 Simpangan Gerak Harmonis Sederhana.....	37
Gambar 2.8 Percepatan Gerak Harmonis Sederhana	40
Gambar 2.9 Ilustrasi Gerak Harmonis Sederhana Pada Pegas.....	40
Gambar 4.1 Diagram Aktivitas Guru Kelas Eksperimen.....	71
Gambar 4.2 Diagram Aktivitas Guru Kelas Kontrol	74
Gambar 4.3 Diagram Aktivitas Peserta Didik Kelas Eksperimen	77
Gambar 4.4 Diagram Aktivitas Peserta Didik Kelas Kontrol	80
Gambar 4.5 Grafik Histogram Kategorisasi Skor Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kelas Eksperimen	82
Gambar 4.6 Grafik Histogram Kategorisasi Skor Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kelas Kontrol.....	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Silabus Materi Gerak Harmonis Sederhana	100
Lampiran 2 RPP Media <i>PhET Simulation</i> Pertemuan 1 dan 2.....	102
Lampiran 3 RPP Model Konvensional Pertemuan 1 dan 2	106
Lampiran 4 LKPD Media <i>PhET</i> Pertemuan 1 dan 2	110
Lampiran 5 LKPD Model Konvensional Pertemuan 1 dan 2.....	114
Lampiran 6 Instrumen Tes <i>Performance</i>	117
Lampiran 7 Lembar Validasi Tes <i>Performance</i>	120
Lampiran 8 Lembar Observasi Guru.....	122
Lampiran 9 Instrumen Observasi Siswa di Dalam Kelas	126
Lampiran 10 Data Penelitian.....	130
Lampiran 11 Hasil Analisis Deskriptif.....	132
Lampiran 12 Hasil Analisis Inferensial	138
Lampiran 13 Tabel <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	144
Lampiran 14 Tabel Distribusi F.....	145
Lampiran 15 Tabel Distribusi T	146
Lampiran 16 Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik	147
Lampiran 17 Data Observasi Awal.....	156
Lampiran 18 Dokumentasi.....	161
Lampiran 19 Izin Penelitian	164

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika menurut Prasetyo (2013) sebagai cabang ilmu pengetahuan alam atau sains pada dasarnya memiliki hakikat yang sama dengan sains itu sendiri. Sains dapat dipandang sebagai sekumpulan pengetahuan, sebagai cara berpikir dan sebagai cara penyelidikan. Sains sebagai sekumpulan pengetahuan merupakan hasil penemuan dari kegiatan kreatif para ilmuwan selama berabad-abad, sains sebagai cara berpikir merupakan aktivitas manusia yang ditandai dengan proses berpikir yang berlangsung di dalam pikiran orang-orang yang berkecimpung dalam bidang itu, sedangkan sains sebagai cara penyelidikan memberikan ilustrasi tentang pendekatan-pendekatan yang digunakan ilmuwan dalam menyusun pengetahuan. Makna secara luas, fisika adalah ilmu tentang alam. Hal ini merujuk pada kata fisika yang berasal dari bahasa Yunani yaitu *φυσικός (fysikós)* yang mempunyai arti “alamiah”, dan *φύσις (fýsis)* yang mempunyai arti “alam”. Dalam kajian tentang alam, fisika mempelajari gejala alam yang tidak hidup atau materi dalam lingkup ruang dan waktu. Para fisikawan atau ahli fisika mempelajari perilaku dan sifat materi dalam bidang yang sangat beragam, mulai dari partikel submikroskopis yang membentuk segala materi (fisika partikel) hingga perilaku materi alam semesta sebagai satu kesatuan kosmos.

Beberapa sifat yang dipelajari dalam fisika merupakan sifat yang ada dalam semua sistem materi. Dimana sifat semacam ini sering disebut sebagai hukum fisika, misalnya Hukum Kekekalan Energi, Hukum Pemantulan Gelombang, Hukum Newton, dan lain-lain. Fisika sering disebut sebagai “ilmu paling mendasar”, karena setiap ilmu alam lainnya (kimia, biologi, geologi, dan lain-lain) mempelajari jenis sistem materi tertentu yang mematuhi hukum fisika. Misalnya, kimia adalah ilmu tentang molekul dan zat kimia yang dibentuknya. Sifat suatu zat kimia ditentukan oleh sifat molekul yang membentuknya, yang dapat dijelaskan oleh ilmu fisika seperti elektronika, termodinamika dan mekanika kuantum. Ilmu fisika merupakan ilmu yang berkaitan erat dengan ilmu matematika. Teori fisika banyak dinyatakan dalam notasi matematis. Ilmu matematika yang digunakan dalam fisika biasanya lebih rumit daripada matematika yang digunakan dalam bidang sains lainnya. Perbedaan antara fisika dan matematika adalah fisika berkaitan dengan dunia material, sedangkan matematika berkaitan dengan pola-pola abstrak yang tak selalu berhubungan dengan dunia material. Namun, perbedaan ini tidak selalu tampak jelas. Ada wilayah luas penelitian yang beririsan antara fisika dan matematika, yakni fisika matematis, yang mengembangkan struktur matematis bagi teori-teori fisika (Agnes, 2019, h. 3-4).

Proses belajar mengajar merupakan pelaksanaan kurikulum dalam lembaga pendidikan supaya peserta didik dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Tujuan pendidikan pada dasarnya mengantarkan para peserta didik

menuju perubahan tingkah laku baik intelektual, moral, maupun sosial budaya. Kurikulum 2013 juga menuntut agar peserta didik lebih kreatif dalam proses belajar khususnya di mata pelajaran fisika. Fisika merupakan pelajaran yang susah dipahami oleh peserta didik di sekolah tersebut. Sebagian besar peserta didik tidak menyukai pelajaran fisika, peserta didik beranggapan bahwa fisika itu pelajaran yang rumit, serta banyaknya persamaan matematika yang dijumpai dalam pembelajaran fisika.

Keterampilan proses sains adalah keterampilan yang dapat dilakukan peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar, seperti pengamatan, pengklasifikasian, penginferensian, peramalan, pengkomunikasian, pengukuran, penggunaan bilangan, penginterpretasian data, melakukan eksperimen, pengontrolan variabel, perumusan hipotesis, pendefinisian secara operasional, dan perumusan model (Nur, 2011). Keterampilan proses sains memberikan landasan untuk belajar terpadu (lebih kompleks) (Maulina & Kustijono, 2017). Menurut Uno (2011), keterampilan proses adalah proses belajar mengajar dalam gerak dan tindakan untuk menemukan dan mengembangkan fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai. Mengajarkan keterampilan proses pada peserta didik berarti memberi kesempatan kepada mereka untuk melakukan sesuatu bukan hanya membicarakan sesuatu tentang sains (Widayanto, 2009). Menurut Mardianti, dkk (2020) Keterampilan proses sains adalah kompetensi peserta didik untuk mencari, menemukan suatu hukum atau ilmu sains dengan menerapkan metode ilmiah secara mandiri (Sintya, dkk, 2021, h. 180).

Pembelajaran fisika tidak lepas dari proses penyelidikan ilmiah yang sistematis. Seiring dengan perkembangannya, proses yang terdapat dalam penyelidikan ilmiah dikemas lebih sistematis berupa keterampilan-keterampilan yang harus dimiliki seseorang untuk melakukan penyelidikan secara ilmiah, keterampilan ini disebut sebagai Keterampilan Proses Sains (KPS). Para peserta didik mempelajari fisika tidak cukup hanya dengan mengingat dan memahami konsep-konsep fisika yang ditemukan para ilmuwan, tetapi mereka dapat berperilaku seperti seorang ilmuwan dalam menemukan konsep-konsep fisika. Peserta didik menggunakan keterampilan proses sains sebagai keterampilan dasar untuk menguasai fisika (Rosida & Iqbal, 2020, h.1784).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya-upaya pembaharuan pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar. Para guru dituntut agar mampu menggunakan alat-alat yang dapat disediakan oleh sekolah, dan tidak tertutup kemungkinan bahwa alat-alat tersebut sesuai dengan perkembangan zaman. Guru sekurang-kurangnya dapat menggunakan alat dan media yang dapat digunakan secara efisien dalam upaya mencapai tujuan pengajaran yang diharapkan (Akbar, 2019, h. 4). Salah satunya adalah media *PhET*, *PhET* merupakan ciptaan dari komunitas sains melalui *PhET Project* di *University of Colorado, USA*. *PhET (Physics Education Technology)* merupakan sebuah situs yang menyediakan simulasi pembelajaran fisika yang dapat di *download* secara gratis untuk kepentingan pengajaran di kelas atau dapat digunakan untuk kepentingan belajar individu.

Simulasi interaktif *PhET Colorado* merupakan media simulasi interaktif yang menyenangkan dan berbasis penemuan (*research based*) yang berupa *software* dan dapat digunakan untuk memperjelas konsep-konsep fisis atau fenomena yang telah dipraktikkan (Muhammad & Sry, 2014, h. 77).

Penelitian Muhammad Fathul Mubarrok dan Sri Mulyaningsih, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media *phET Simulation* dapat meningkatkan Pemahaman peserta didik dan motivasi belajar. Penelitian Wahyu Hidayati dan Madlazi, hasil penelitian menunjukkan bahwa penilaian validitas perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan layak untuk digunakan dengan kategori baik. Seluruh peserta didik tuntas setelah mengikuti pembelajaran fisika dengan menggunakan media pembelajaran *PhET Simulation*. dan hasil uji coba terbatas pembelajaran fisika menggunakan media pembelajaran *PhET Simulation* pada materi Hukum Newton menunjukkan bahwa guru telah melakukan pengelolaan pembelajaran fisika dengan sangat baik. Perbedaan penelitian peneliti di atas terletak pada pemahaman peserta didik, motivasi belajar dan materinya, sedangkan pada penelitian ini melihat peningkatan proses sains dengan menggunakan media *PhET Simulation* (Akbar, 2019, h. 4).

Di SMA Negeri 9 Kendari adalah salah satu sekolah yang ada di kendari yang belum melakukan keterampilan proses sains kepada peserta didik, guru banyak menekankan peserta didik pada aspek pengetahuan dan pemahaman dalam pembelajaran sehingga peserta didik kurang terlatih untuk

mengembangkan daya nalarnya, banyak peserta didik yang pasif dan kurang mampu dalam mengoperasikan praktikum.

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian di sekolah SMA Negeri 9 Kendari dengan judul **“Pengaruh Media *Physics Education Technology (Phet) Simulation* Terhadap Keterampilan Proses Sains Di Sma Negeri 9 Kendari “**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian sebagaimana latar belakang, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Pembelajaran fisika belum dilakukan keterampilan proses sains peserta didik.
2. Guru banyak menekankan peserta didik pada aspek pengetahuan dan pemahaman dalam pembelajaran sehingga peserta didik kurang terlatih untuk mengembangkan daya nalarnya.
3. Banyak peserta didik yang pasif dan kurang mampu mengoperasikan praktikum.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penulis meneliti peserta didik kelas X khususnya di SMA Negeri 9 Kendari
2. Keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains adalah pendekatan pembelajaran yang bertujuan mengembangkan sejumlah kemampuan fisik dan mental sebagai dasar untuk mengembangkan yang lebih tinggi pada

siswa dalam memproses perolehan belajarnya. Keterampilan proses sains yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sebagai aspek yang akan diamati atau diukur.

3. Media *PhET*. Kata “media” berasal dari bahasa Latin “medium” yang berarti “perantara” atau “pengantar”. Media yang dimaksud dalam penelitian ini adalah Media *Physics Education Technology (PhET) Simulation*.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana aktivitas pembelajaran guru terhadap media *PhET* di kelas X MIPA SMA Negeri 9 Kendari?
2. Bagaimana aktivitas pembelajaran peserta didik terhadap media *PhET* di kelas X MIPA SMA Negeri 9 Kendari?
3. Bagaimana media *PhET* dan keterampilan proses sains peserta didik kelas X SMA Negeri 9 Kendari?
4. Apakah terdapat pengaruh media *PhET* terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas X SMA Negeri 9 Kendari?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui aktivitas pembelajaran guru terhadap media *PhET* di kelas X MIPA SMA Negeri 9 Kendari.
2. Untuk mengetahui aktivitas pembelajaran peserta didik terhadap media *PhET* di kelas X MIPA SMA Negeri 9 Kendari.

3. Untuk mengetahui media *PhET* dan keterampilan proses sains peserta didik kelas X SMA Negeri 9 Kendari.
4. Untuk mengetahui pengaruh media *PhET* terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas X SMA Negeri 9 Kendari.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Secara Teoritis

Memberikan kontribusi pada ilmu pengetahuan tentang penerapan Media *PhET Simulation* sebagai media pembelajaran yang tepat, efektif dan inovatif dan dapat digunakan dalam pembelajaran fisika serta dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

1.6.2 Secara Praktis

1. Bagi peneliti, dengan adanya penelitian ini peneliti dapat memperoleh pengalaman langsung tentang penggunaan Media *PhET Simulation* untuk meningkatkan keterampilan proses sains di SMA Negeri 9 Kendari.
2. Bagi guru, dengan adanya penelitian ini dapat dijadikan sebagai pembelajaran media *PhET Simulation* untuk memberikan bahan masukan agar memperbaiki media mengajar guna meningkatkan keterampilan peserta didik.
3. Bagi peserta didik, adanya pembelajaran dengan media *PhET Simulation*, peserta didik dapat lebih memahami konsep yang pasti sesuai dengan aplikasi dari konsep itu sendiri.

4. Bagi sekolah, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan dalam rangka memperbaiki dan meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di sekolah serta untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran di sekolah yang diteliti.

1.7 Definisi Operasional

Definisi operasional variabel adalah suatu definisi yang diberikan kepada suatu variabel dengan cara memberikan arti, atau menspesifikan kegiatan, ataupun memberikan suatu operasional yang diperlukan untuk mengukur variabel tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penerapan media *Physics Education Technology (PhET)* untuk meningkatkan keterampilan proses sains di SMA Negeri 9 Kendari. Adapun definisi operasional penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. *Physics Education Technology (PhET)* (variabel X): merupakan paket aplikasi komputer berisi simulasi kegiatan laboratorium/ praktikum yang dapat dioperasikan oleh peserta didik secara interaktif.
2. Keterampilan proses sains (variabel Y): Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang harus dikembangkan pada peserta didik agar konsep pengetahuan yang dimilikinya bisa dikembangkan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Media Pembelajaran

2.1.1 Pengertian Media Pembelajaran

Kata “media” berasal dari kata latin, merupakan bentuk jamak dari kata “medium” secara harfiah kata tersebut mempunyai arti arti perantara atau pengantar. Kemudian telah banyak pakar organisasi yang memberikan batasan mengenai pengertian media. Beberapa diantaranya mengemukakan bahwa media adalah sebagai berikut:

1. Teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran. Jadi media adalah perluasan dari guru (Schram,1982)
2. *National Education Asociation (NEA)* memberikan batasan bahwa media merupakan sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun audio visual, termasuk teknologi perangkat kerasnya.
3. Briggs berpendapat media merupakan alat untuk memberikan perangsang bagi siswa supaya terjadi proses belajar.

Pada awal sejarah pembelajaran, media hanyalah merupakan alat bantu yang dipergunakan oleh seorang guru untuk menerangkan pelajaran. Alat bantu yang mula-mula digunakan adalah bantu visual, yaitu berupa sarana yang dapat memberikan pengalaman visual kepada siswa, antara lain untuk mendorong motivasi belajar, memperjelas dan mempermudah konsep yang abstrak, dan mempertinggi daya serap dalam belajar (Abd.Hafid, 2011, h. 70-71).

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari dari komunikator menuju komunikan. Jadi, media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat diugunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), atau suatu macam alat, fasilitas yang digunakan lebih efektif untuk mencapai tujuan pengajaran. Media pembelajaran sangat dibutuhkan dalam menunjang sebuah pembelajaran yang efektif agar dapat mendukung tingkat prestasi siswa dan mencapai tujuan pendidikan. Banyak faktor yang mempengaruhi tercapainya tujuan pembelajaran dalam proses belajar mengajar diantaranya mendidik, siswa, lingkungan, metode/teknik serta media pembelajaran. Ketercapaian dalam proses belajar mengajar ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku.

2.1.2 Manfaat Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses belajar mengajar. Fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu dalam proses belajar mengajar. Media dapat digunakan agar guru dapat memberikan pengetahuan yang konkret dan siswa juga lebih mudah memahami pelajaran. Penggunaan media juga dapat membangkitkan semangat belajar siswa serta merangsang keaktifan siswa. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Arsyad menyatakan bahwa, “selain membangkitkan motivasi dan minat siswa, media pembelajaran juga dapat membantu siswa meningkatkan pengetahuan,

menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi” (Akbar, 2019, h. 12).

Secara umum media mempunyai manfaat:

1. Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistis
2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indera.
3. Menimbulkan gairah belajar, interaksi lebih langsung antara murid/siswa dengan sumber belajar
4. Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya.
5. Memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman dan menimbulkan persepsi yang sama.
6. Menghadirkan objek-objek yang terlalu berbahaya atau sukar didapat ke dalam lingkungan belajar. Misalnya guru menjelaskan dengan menggunakan gambar atau program televisi tentang binatang-binatang buas seperti gajah, jerapah, dinosaurus, dst.
7. Menampilkan objek yang terlalu besar seperti kapal laut, pesawat terbang, pasar, candi dan sebagainya

Kontribusi Media dalam proses pembelajaran yaitu:

1. Pembelajaran dapat lebih menarik
2. Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan menerapkan teori belajar
3. Penyampaian pesan pembelajaran dapat lebih terstandar
4. Waktu pelaksanaan pembelajaran dapat diperpendek
5. Kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan (Abd.Hafid, 2011, h. 72-73).

Jadi, secara umum media pembelajaran bermanfaat untuk memperlancar proses interaksi antara guru dan peserta didik. Pemanfaatan media dalam situasi belajar akan menciptakan kondisi yang menyenangkan, peserta didik lebih banyak dipenuhi oleh rasa keterkaitan dalam belajar sehingga dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran sehingga berpengaruh positif terhadap pencapaian tujuan pembelajaran dan hasil belajar.

2.2 Laboratorium Virtual

2.2.1 Pengertian Laboratorium Virtual

Menurut I Ketut Gede Darma Putra (2009), Laboratorium merupakan tempat bagi peserta didik untuk melakukan eksperimen-eksperimen dari teori yang telah diberikan di kelas. Fungsi dari eksperimen itu sendiri sebagai penunjang pembelajaran guna meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap suatu materi yang telah dipelajari. Namun karena keterbatasan biaya dalam penyediaan peralatan laboratorium dan biaya operasional laboratorium yang mahal maka pembelajaran berbasis lab virtual dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti untuk mengeliminasi keterbatasan perangkat laboratorium tersebut.

Virtual adalah salah satu aplikasi penggunaan teknologi komputer terbaru. Dalam hal ini virtual menampilkan tiga dimensi dengan penggunaan dapat secara aktif berpartisipasi dalam pengoperasiannya. Penggunaan virtual dapat memberikan kesempatan untuk menemukan ide

baru bagi yang menggunakan. Model laboratorium simulasi lebih merupakan sumber belajar dan bukan semata-mata suatu alat instruksional. Situasi-situasi praktis dapat dijadikan model pada komputer, yang memungkinkan sistem dipelajari sebagai perubahan yang dilakukan terhadap variabel kunci. Situasi praktis disimulasikan bersumber dari varietas mata pelajaran dan dikembangkan dalam simulasi komputer (Sulthonul, 2016, h. 6).

Jadi dapat disimpulkan bahwa Laboratorium virtual merupakan serangkaian alat elektronik atau laboratorium maya berbasis komputer interaktif yang mengintegrasikan berbagai komponen media dalam bentuk teks, gambar, animasi, suara dan video untuk melakukan kerjasama jarak jauh dan aktivitas lainnya.

2.2.2 Laboratorium Virtual Interaktif

Laboratorium biasanya didefinisikan sebagai tempat eksperimen dalam melakukan pengujian serta menganalisis dan tempat melakukan pengamatan, atau praktikum. Laboratorium yang berada di sekolah adalah unit penunjang akademik berdasarkan metode keilmuan tertentu dalam rangka melaksanakan pendidikan. Laboratorium tidak hanya berkaitan dengan alat-alat tetapi laboratorium yang sudah berkembang dalam dunia pendidikan terbagi menjadi laboratorium *real* dan laboratorium virtual. Laboratorium Virtual biasa disebut dengan *Virtual Laboratory* atau V-Lab. Hermansyah, et al., (2015) menyatakan bahwa laboratorium virtual merupakan suatu media berbasis komputer yang berisi simulasi kegiatan di

laboratorium. Laboratorium virtual dibuat untuk menggambarkan reaksi-reaksi yang mungkin tidak dapat terlihat pada keadaan nyata. Artinya sesuatu yang tidak nampak seperti contohnya radiasi benda hitam dapat kita gambarkan dalam sebuah simulasi, sehingga dalam proses pembelajaran peserta didik lebih memahami konsep dari radiasi benda hitam. Dengan format tampilan berbasis web cukup membantu peserta didik untuk dapat mengikuti praktikum secara mandiri (Ziadatul, dkk, 2020, h. 29).

Laboratorium virtual dapat dibedakan menjadi dua tipe utama yaitu laboratorium berdasarkan simulator dan laboratorium yang berbasis pada peralatan hardware yang nyata baik 2D maupun 3D. Tipe pertama didasarkan pada set model perangkat lunak yang merupakan objek atau sistem dalam tingkat abstraksi tertentu. Jenis kedua laboratorium virtual yang mencakup sebagian besar kualitas jenis pertama dan memungkinkan pendekatan ini untuk yang klasik. Sebuah laboratorium didefinisikan sebagai lingkungan yang interaktif untuk menciptakan dan melakukan simulasi. Ini terdiri dari domain dependent program simulasi, unit eksperimental disebut objek yang mencakup file data, alat yang beroperasi pada benda-benda, dan buku referensi.

Karakteristik program laboratorium virtual adalah sebagai berikut:

1. Berisi alat-alat laboratorium yang bisa berfungsi sebagaimana alat-alat riil.

2. Sangat mudah dioperasikan, satu pemakai dapat satu komputer atau satu komputer untuk dua, tiga, atau empat orang pemakai.
3. Dalam program ini aktivitas 100% di tangan pemakai, pemakai belum melakukan eksplorasi eksperimen.

Pembelajaran di laboratorium virtual antara lain:

1. Pengenalan alat

Mengenalkan alat, pengguna dapat memperhatikan alat-alat yang ditampilkan dalam komputer sehingga dalam pengenalan alat dapat dilakukan secara mudah.

2. Pengamatan

Pengguna menggunakan laboratorium dalam mengamati suatu materi, bekerja secara mandiri dan umpan balik dilakukan dengan adanya respon dari alat program. Dalam pengamatan menggunakan laboratorium virtual pengguna dapat melihat langsung simulasi tentang materi yang dimasukkan (Sulthonul, 2016, 7-8).

2.2.3 Kelebihan Laboratorium Virtual

Adapun keuntungan menggunakan media laboratorium virtual antara lain :

1. Keselamatan, dengan pembelajaran menggunakan laboratorium virtual, keselamatan pengguna terjamin karena tidak terlibat dengan alat langsung, hal ini menguntungkan apabila dilakukan dengan alat yang mengandung tegangan tinggi (berbahaya).

2. Dapat memperluas pengalaman pengguna, karena memberikan kesempatan untuk menjelajah tempat yang mungkin tidak ada di dunia nyata.
3. Kesempatan untuk mengamati atau menyelidik lebih luas karena memberikan kesempatan mengamati atau menyelidik dengan simulasi (Sulthonul, 2016, 8).

2.2.4 Kelemahan Laboratorium Virtual

Meski memiliki kelebihan simulasi laboratorium interaktif ini juga tetap memiliki kekurangan yang masih perlu dicarikan solusi pemecahan masalahnya, yaitu adanya keterbatasan kemampuan komputer dalam hal mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik secara individual dalam proses pembelajaran. Hal lainnya, program komputer tidak dapat menjangkau aspek psikomotorik dari ranah pembelajaran sehingga penguasaan keterampilan praktis peserta didik perlu diarahkan tersendiri selama pembelajaran berlangsung. Namun demikian, jika mencermati dari esensi praktikum secara garis besar sebenarnya representasi praktikum melalui simulasi laboratorium interaktif ini, telah cukup terwakili. Hal ini dikarenakan oleh adanya beberapa keterampilan pragmatis seperti keterampilan mengamati dan menganalisis data yang merupakan salah satu bagian terpenting yang dapat diperoleh dari simulasi laboratorium interaktif tersebut (Ziadatul, dkk, 2020, h. 31).

2.3 Media *PhET Simulation* (*Physics Education Technology*)

2.3.1 Pengertian Media *PhET Simulation*

Simulasi ialah suatu metodologi untuk melaksanakan percobaan dengan menggunakan model dari satu sistem nyata (Siagian, 1987). Menurut Hasan (2002), simulasi merupakan suatu model pengambilan keputusan dengan mencontoh atau mempergunakan gambaran sebenarnya dari suatu sistem kehidupan dunia nyata tanpa harus mengalaminya pada keadaan yang sesungguhnya. Salah satu simulasi yang saat ini sudah tersedia untuk menunjang proses pembelajaran adalah *media PhET Simulation* (Yani, 2012, h. 2).

PhET merupakan paket aplikasi komputer berisi simulasi kegiatan laboratorium/ praktikum yang dapat dioperasikan oleh peserta didik secara interaktif. *Courseware* semacam ini didesain untuk menggantikan kegiatan praktikum dimana peserta didik melakukan percobaan secara virtual di depan komputer. Pada awalnya, *PhET* dibuat untuk proses belajar mengajar fisika, namun dalam perkembangannya simulasi *PhET* juga disediakan untuk pengajaran Kimia, Biologi, Ilmu Bumi, Matematika dan ilmu lainnya (Rahmat & A. Ainun, 2012, h. 259-260).

Berdasarkan situs resmi *PhET* tujuan pembuatan software simulasi interaktif ini adalah membantu peserta didik untuk memvisualisasikan konsep secara utuh dan jelas, kemudian menjamin pendidikan yang efektif serta kebergunaan yang berkelanjutan. Website *PhET* juga terdapat informasi bagi guru cara mengaplikasikannya di dalam kelas serta

dilengkapi dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) namun guru juga harus menyesuaikan dengan kondisi kelas. Selain itu juga disediakan jurnal *PhET* sebagai bahan penelitian pendidikan. Berikut ini adalah contoh tampilan depan website *PhET*. Simulasi ini free dan dapat didownload di <http://phet.colorado.edu> untuk diinstal secara offline. Software *PhET* dapat diinstal dalam Platform Windows, Linux dan Mac OS, selain itu dapat juga digunakan secara online dengan menjalankan simulasinya secara langsung. Simulasi ini juga sangat menarik dan mudah dijalankan sehingga mempermudah pemahaman siswa. *PhET Simulation* ini dapat bermanfaat untuk menghubungkan antara fenomena kehidupan nyata dengan pelajaran, memberikan umpan balik dan menyediakan tempat kerja yang kreatif (Akbar, 2019, h. 14-15).

2.3.2 Kelebihan dan Kekurangan Media *PhET*

Media simulasi PhET merupakan salah satu alat bantu yang digunakan pendidik dalam proses pembelajaran yang tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan. Menurut Finkelstein, dkk. (2006) menyatakan bahwa kelebihan dari penggunaan media simulasi PhET dalam proses pembelajaran yaitu antara lain sebagai berikut:

- a. Menyajikan informasi mengenai proses atau konsep fisika yang cukup kompleks
- b. Bersifat mandiri, karena memberi kemudahan dan kelengkapan isi sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.

- c. Menarik perhatian peserta didik sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar di dalam kelas.
- d. Dapat digunakan secara offline baik ketika di kelas ataupun di rumah.

Kekurangan media simulasi PhET menurut Khoiriyah, et al. (2015) antara lain sebagai berikut.

- a. Keberhasilan suatu proses pembelajaran bergantung pada kemandirian peserta didik
- b. Aplikasi yang dijalankan sangat terbatas untuk file dengan format “.jar”.
- c. Bergantung pada jumlah fasilitas komputer yang disediakan oleh sekolah (Dedi & A. Wahab, 2020, h.13).

Sebagaimana dipaparkan oleh Akbar (2019) kelebihan media pelajaran *PhET Simulation* yaitu:

1. Mengurangi keterbatasan waktu, jika tidak ada cukup waktu untuk mengajari seluruh siswa di dalam lab hingga mereka paham.
2. Mengurangi hambatan geografis, jika terdapat siswa atau mahasiswa yang beralokasi jauh dari pusat pembelajaran.
3. Ekonomis, tidak membutuhkan bangunan lab, alat-alat dan bahanbahan seperti pada laboratorium konvensional.
4. Meningkatkan kualitas eksperimen, karena memungkinkan untuk diulang untuk memperjelas keraguan dalam pengukuran di lab.

5. Meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena siswa atau mahasiswa akan semakin lama menghabiskan waktunya dalam lab tersebut berulang-ulang.
6. Meningkatkan keamanan dan keselamatan, karena tidak berinteraksi dengan alat dan bahan yang nyata.

Sebagaimana dipaparkan oleh Akbar (2019) kelebihan media pelajaran *PhET Simulation* yaitu:

1. Keterbatasan pengetahuan mengenai tata cara pelaksanaan yang berbasis simulasi, karena kebanyakan penyedia layanan menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa pengantar.
2. Kurangnya pemahaman secara riil di laboratorium nyata, sehingga terjadi kebingungan peserta didik dalam mengakses dan memproses simulasi tersebut.
3. Tidak mengetahui alat dan bahan yang secara riil yang digunakan untuk praktikum.
4. Tidak memberikan pengalaman di lapangan secara nyata.

2.3.3 Langkah-langkah penggunaan Media *PhET*

Selanjutnya langkah-langkah penggunaan media *PhET Simulation* dalam kegiatan belajar mengajar adalah:

1. Peserta didik diajak masuk laboratorium komputer yang sudah diinstal terlebih dahulu dengan software *PhET*.

2. Peserta didik dibagi ke dalam kelompok kecil guna mendapatkan kesempatan yang sama rata dalam melakukan praktikum yang berupa simulasi *PhET*.
3. Guru memberikan arahan mengenai penggunaan *PhET* sebelum kegiatan simulasi dimulai.
4. Guru membagikan LKS kepada setiap kelompok dan memandu siswa untuk melakukan kegiatan sesuai dengan LKS tersebut dengan menggunakan software *PhET*.
5. Peserta didik diminta untuk melakukan simulasi mandiri dengan mengubah-ubah variabel yang terdapat dalam simulasi *PhET* sehingga mereka memahami konsep yang sedang mereka pelajari.
6. Guru meminta siswa mempresentasikan hasil simulasi *PhET* di depan kelas.
7. Guru memberikan penguatan terhadap konsep yang sedang mereka pelajari dan mengoreksi informasi yang salah selama kegiatan belajar-mengajar berlangsung (Akbar, 2019, h. 16).

2.4 Keterampilan Proses Sains

2.4.1 Pengertian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains adalah cara memandang peserta didik serta kegiatannya sebagai manusia seutuhnya yang diterjemahkan dalam kegiatan belajar mengajar yang memperhatikan perkembangan pengetahuan, nilai hidup serta sikap, perasaan, dan keterampilan sebagai kesatuan (baik sebagai tujuan maupun sekaligus bentuk pelatihannya),

yang akhirnya semua kegiatan belajar dan hasilnya tersebut tampak dalam bentuk kreativitas (Dede, 2014, h. 20).

Menurut Indrawati Cit Trianto (2010) bahwa “keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan atau klasifikasi”. Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang harus dikembangkan pada anak didik agar konsep pengetahuan yang dimilikinya bisa dikembangkan. Menurut Mudjiono (2006) bahwa “ada berbagai keterampilan dalam keterampilan proses, terdiri dari keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Keterampilan-keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan, yakni: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur menyimpulkan, dan mengkomunikasikan”. Menurut Rezba dan Wetzel Cit Mahmudin (2011), menyatakan bahwa: Keterampilan proses sains terpadu meliputi: melakukan pengamatan (Observasi), menafsirkan pengamatan (Interpretasi), mengelompokkan (Klasifikasi), meramalkan (Prediksi), berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan atau penyelidikan, menerapkan konsep atau prinsip, mengajukan pertanyaan (Dwi, 2017, h. 14-15).

Berdasarkan beberapa penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains merupakan proses yang dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik agar terlibat secara aktif dalam pembelajaran sehingga dengan adanya interaksi antara pengembangan keterampilan proses dengan fakta, konsep, serta prinsip ilmu pengetahuan, akan mengembangkan sikap dan nilai ilmuwan pada diri peserta didik.

2.4.2 Indikator Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains terdiri dari beberapa macam keterampilan dasar. Berkaitan dengan macam keterampilan proses sains. Sunyono (2010) mengemukakan bahwa keterampilan proses sains dibedakan dalam dua bagian besar, yaitu keterampilan dasar proses sains, dimulai dari observasi sampai dengan meramal, dan keterampilan terpadu proses sains, dan indentifikasi variabel sampai dengan yang paling kompleks, yaitu melakukan eksperimen.

Dimiyati dan Mudjino (2002) memperjelas pendapat Sunyono bahwa keterampilan proses sains terdiri dari keterampilan-keterampilan dasar dan keterampilan-keterampilan terintegrasi. Keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan, yaitu: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan. Keterampilan terintegrasi terdiri dari; mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisa

penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen.

Keterampilan proses sains terdiri atas sejumlah keterampilan-keterampilan yang satu sama lain sebenarnya tidak dapat dipisahkan, namun ada penekanan khusus dalam masing-masing keterampilan proses sains tersebut. Keterampilan-keterampilan proses sains menurut Rustaman (2005) ialah: keterampilan mengamati, mengelompokkan, interpretasi, meramalkan, berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan, menerapkan konsep, dan mengajukan pertanyaan (Anggun, 2012, h. 11).

Indikator keterampilan proses sains mempunyai penekanan khusus yang terdapat dalam masing-masing indikator tersebut. Adapun indikator dari tiap-tiap keterampilan proses sains akan terurai dalam Tabel 2.1:

Tabel 2.1 Indikator KPS dan Tahapannya

No.	Keterampilan Proses Sains	Indikator
1	Melakukan pengamatan/observasi	1. Menggunakan indera 2. Menggunakan fakta yang relevan
2	Menafsirkan pengamatan (implementasi)	1. Mencatat hasil pengamatan 2. Menghubungkan hasil pengamatan
3	Mengelompokkan/klasifikasi	1. Mencari perbedaan dan persamaan 2. Mengkontraskan ciri-ciri 3. Mencari dasar penggolongan/pengelompokkan

4	Meramalkan/prediksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan atau pola yang sudah ada
5	Berkomunikasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membaca grafik, tabel, atau diagram 2. Menjelaskan hasil percobaan 3. Menyusun dan menyampaikan laporan sistematis dan jelas 4. Memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel atau diagram
6	Berhipotesis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyatakan hubungan antara dua variabel atau memperkirakan penyebab sesuatu yang terjadi 2. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian
7	Merencanakan percobaan/penelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan apa yang diamati, diukur, dan ditulis 2. Menentukan cara dan langkah kerja
8	Menerapkan konsep atau prinsip	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan sesuatu peristiwa dengan menggunakan konsep yang sudah dimiliki 2. Menerapkan konsep yang baru yang telah dipelajari dalam

		situasi yang baru atau dalam kehidupan sehari-hari
9	Mengajukan pertanyaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meminta penjelasan mengenai apa, mengapa, dan bagaimana 2. Bertanya untuk meminta penjelasan
10	Menggunakan alat dan bahan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan alat dan bahan yang sesuai 2. Mengetahui fungsi penggunaan alat dan bahan 3. Mengetahui bagaimana menggunakan alat dan bahan

(Akbar, 2019, h. 21)

2.4.3 Tujuan Melatih Keterampilan Proses

Melatih keterampilan proses merupakan salah satu upaya yang penting untuk memperoleh keberhasilan belajar peserta didik yang optimal. Materi akan lebih mudah dipahami, dihayati dan diingat dalam waktu yang relatif lama bila peserta didik sendiri memperoleh pengalaman langsung dari peristiwa belajar tersebut melalui pengamatan atau eksperimen. Selain itu, tujuan melatih keterampilan proses pada pembelajaran IPA (fisika) adalah sebagai berikut :

- a. Meningkatkan motivasi dan hasil belajar peserta didik, karena dalam melatih ini peserta didik dipacu untuk berpartisipasi secara aktif dalam belajar.
- b. Menuntaskan hasil belajar peserta didik secara serentak, baik keterampilan produk, proses, maupun keterampilan kinerjanya.

- c. Menemukan serta membangun sendiri konsep belajar.
- d. Untuk lebih memperdalam konsep, pengertian, dan fakta yang dipelajarinya.
- e. Mengembangkan pengetahuan teori atau konsep dengan kenyataan dalam kehidupan masyarakat (Akbar, 2019, h. 22).

2.4.4 Penilaian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan semua kemampuan yang digunakan untuk melakukan suatu penyelidikan ilmiah (Supriyatman & Sukarno, 2014). Keterampilan proses sains yang digunakan oleh para ilmuwan tersebut dapat dipelajari oleh siswa dalam bentuk yang lebih sederhana sesuai dengan tahap perkembangan anak. Keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual (*learning competence*), manual (*procedural competence*), sosial (*social competence*) serta komunikasi (*communicative competence*) yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori-teori sains (Uma, 2015, h. 16).

Mahar Marjono dalam Santi, Sudrajad dan Yennita mengemukakan bahwa penilaian keterampilan proses sains sulit dilakukan dengan instrumen tes tertulis dibandingkan dengan tes observasi. Tes tertulis adalah tes yang menuntut siswa memberikan jawaban secara tertulis. Sedangkan tes observasi atau tes perbuatan/praktik adalah tes yang menuntut jawaban siswa dalam bentuk perilaku, tindakan, atau perbuatan.

Namun penilaian dengan lembar observasi ini tidak menutup kemungkinan terjadinya penilaian yang subjektif yang akan dilakukan oleh guru. Namun dengan menggunakan kedua jenis bentuk tes ini, penilaian yang dilakukan akan lebih akurat. Tes tertulis secara umum terdiri dari tes objektif dan tes uraian. Salah satu bentuk tes objektif adalah soal pilihan ganda yang penggunaannya sangat luas. Soal pilihan ganda adalah soal yang menuntut peserta tes untuk memberikan jawaban atas pertanyaan atau pernyataan yang tercantum pada pokok soal dengan memilih salah satu pilihan jawaban dari sejumlah kemungkinan jawaban (Ajeng, dkk, 2015,h. 217-218).

2.5 Hakikat Belajar

Belajar adalah sebuah proses perubahan di dalam kepribadian manusia dan perubahan tersebut ditampakkan dalam bentuk peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku seperti peningkatan kecakapan, pengetahuan, sikap, kebiasaan, pemahaman, ketrampilan, daya pikir, dan kemampuan-kemampuan yang lain (Ni Luh, 2017, h. 2).

Belajar juga merupakan suatu perubahan dalam tingkah laku menuju perubahan tingkah laku yang baik, dimana perubahan tersebut terjadi melalui latihan atau pengalaman. Perubahan tingkah laku tersebut harus relatif mantap yang merupakan akhir daripada suatu periode waktu yang cukup panjang. Tingkah laku yang mengalami perubahan karena belajar tersebut menyangkut berbagai aspek kepribadian baik fisik maupun psikis, seperti perubahan dalam

pengertian, pemecahan suatu masalah/berfikir, keterampilan, kecakapan ataupun sikap (Nidawati, 2013, h. 14).

Hasil belajar adalah sebuah kalimat yang terdiri dari dua kata yaitu hasil dan belajar. Antara kata hasil dan belajar mempunyai dua arti yang berbeda oleh karena itu, sebelum pengertian hasil belajar, ada baiknya pembahasan ini diarahkan pada masing-masing permasalahan terlebih dahulu untuk mendapatkan pemahaman lebih jauh mengenai makna kata hasil dan belajar. Hal ini juga untuk memudahkan dalam memahami lebih mendalam tentang pengertian hasil belajar itu sendiri (Wahyu & Dede, 2018, h. 3).

Dari pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan belajar adalah suatu perubahan tingkah laku yang relatif menetap sebagai reaksi yang berupa kecakapan, sikap, kebiasaan, kepandaian, atau suatu pengertian yang disebabkan oleh situasi stimulus yang berupa latihan atau pengalaman yang berulang-ulang.

2.6 Pembelajaran Fisika

Pengertian pembelajaran menurut ketentuan Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional adalah tenaga kependidikan yang berkualifikasi sebagai guru, dosen, konselor, pamong belajar, widyaiswara. Tutor, instruktur, fasilitator, dan sebutan yang sesuai dengan kekhususannya, serta berpartisipasi dalam menyelenggarakan pendidikan. Pembelajaran juga didefinisikan sebagai sebuah kegiatan guru mengajar atau membimbing peserta didik menuju proses pendewasaan diri.

Pengertian tersebut menekankan pada proses pendewasaan yang artinya mengajar dalam bentuk penyampaian materi tidak serta merta menyampaikan materi (*transfer of knowledge*), tetapi lebih bagaimana menyampaikan dan mengambil nilai-nilai (*transfer of value*) dari materi yang diajarkan agar dengan bimbingan pendidik bermanfaat untuk mendewasakan peserta didik. Selain itu menurut Sugihartono dkk. mendefinisikan pembelajaran lebih operasional, yaitu sebagai suatu upaya yang dilakukan pendidik atau guru secara sengaja dengan tujuan menyampaikan ilmu pengetahuan, dengan cara mengorganisasikan dan menciptakan suatu sistem lingkungan belajar dengan berbagai metode sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar secara lebih optimal.

Konsep pengertian pembelajaran tersebut pada dasarnya menitikberatkan pada proses pembelajaran sebagai sebuah aktivitas yang direncanakan, dilakukan, dan dievaluasi oleh guru. Pembelajaran dilaksanakan secara sengaja untuk mengubah dan membimbing siswa dalam mempelajari sesuatu dari lingkungan dalam bentuk ilmu pengetahuan untuk mengembangkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik menuju kedewasaan siswa (Askhabul, 2017, h. 70).

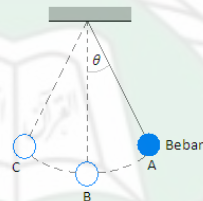
Berdasarkan beberapa pendapat di atas mengenai pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan guru berperan sebagai fasilitator, dengan mengolah berbagai sumber dan fasilitas untuk dipelajari peserta didik, istilah mengajar menempatkan guru sebagai pemeran utama untuk memberikan informasi kepada peserta didik. Pembelajaran fisika bisa

dipandang sebagai suatu proses bagaimana memahami fenomena alam. Setiap pembelajaran harus mempertimbangkan strategi ataupun metode yang efektif dan efisien. Kondisi serta suasana lingkungan belajar juga sangat mempengaruhi keefektivitasan kegiatan pembelajaran fisika.

2.6.1 Konsep Gerak Harmonis Sederhana

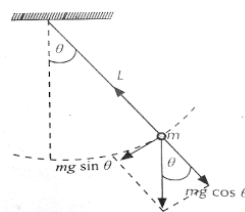
2.6.1.1 Gaya Pemulih Pada Gerak Harmonis Sederhana

Getaran harmonis atau gerak harmonik sederhana adalah gerak suatu benda bolak balik di sekitar titik keseimbangannya. Untuk memahaminya, perhatikan Gambar 2.1 di bawah ini:



Gambar 2.1 Gerak harmonis sederhana pada bandul

Pada dasarnya, gerak harmonis sederhana terjadi karena adanya gaya pemulih pada benda. Gaya pemulih ini merupakan gaya yang berlawanan arah dengan posisi (arah gerak) atau arah simpangan benda dan besarnya sebanding dengan simpangan benda terhadap keseimbangannya, diperhatikan Gambar 2.2 berikut ini:



Gambar 2.2 Gaya pemulih pada gerak harmonis bandul sederhana

Berdasarkan gambar diatas, gaya pemulih pada bandul sederhana adalah komponen gaya berat yang tegak lurus dengan tali. Jadi, besar gaya pemulih pada getaran bandul sederhana dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$F = mg \sin \theta$$

Dengan:

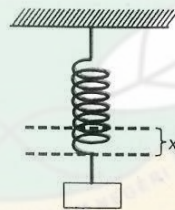
F = gaya pemulih

g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

m = massa bandul (kg)

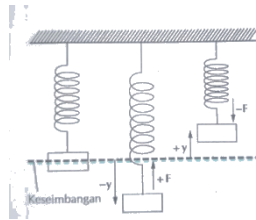
θ = sudut antara tali dengan sumbu vertical

Getaran harmonis tidak hanya terjadi pada ayunan bandul sederhana. Tinjau sebuah pegas yang digantungkan dan diberi beban, kemudian disimpangkan sejauh x dapat dilihat pada Gambar 2.3 dibawah ini.



Gambar 2.3 Benda pada pegas yang digantungkan dan simpangan sejauh x

Jika beban yang disimpangkan tersebut kemudian dilepaskan, maka dengan segera beban akan bergerak naik turun secara periodik di sekitar keseimbangannya, hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Arah F selalu menuju ke posisi keseimbangannya

Gerak bolak balik beban yang digantungan pada pegas dapat dikategorikan sebagai gerak harmonis sederhana. Seperti halnya ayunan bandul sederhana, getaran harmonis pegas juga terjadi karena adanya gaya pemulih. Berdasarkan gambar di bawah dapat dilihat bahwa ketika beban berada di atas posisi keseimbangannya, beban mengalami gaya ke arah bawah dan ketika beban berada di bawah posisi keseimbangannya, beban mengalami gaya ke arah atas. Selama bergetar, gaya tersebut selalu mengarah ke posisi keseimbangan sehingga gaya ini merupakan gaya pemulih. Secara matematis, gaya pemulih pada getaran harmonis pegas dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$F = -ky$$

Dengan:

k = tetapan pegas (N/m)

y = simpangan (m)

Tanda negatif pada persamaan tersebut menunjukkan bahwa arah F selalu berlawanan dengan arah simpangan (menuju ke posisi keseimbangan).

2.6.1.2 Periode Dan Frekuensi Gerak Harmonis Sederhana

Periode adalah waktu yang diperlukan beban untuk melakukan satu melakukan satu getaran atau osilasi penuh. Sementara frekuensi adalah jumlah getaran yang dilakukan beban dalam satu sekon. Berdasarkan definis periode dan frekuensi tersebut, jika periode dinyatakan dengan T dan frekuensi dengan f , maka hubungan antara periode (T) dan frekuensi (f) dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$T = \frac{1}{f} \Leftrightarrow f = \frac{1}{T}$$

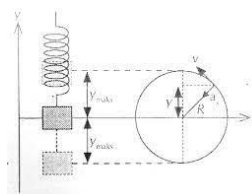
1. Periode Dan Frekuensi Pegas

Pada dasarnya, periode dan frekuensi getaran harmonis pegas dapat diturunkan dari Hukum II Newton sebagai berikut. Dengan menganggap bahwa benda hanya mengalami gaya pemulih, maka:

$$\Sigma \mathbf{F} = m \mathbf{a}$$

$$k\mathbf{y} = m \mathbf{a}$$

Gerak harmonis pegas pada dasarnya merupakan proyeksi gerak melingkar pada salah satu sumbu utamanya, hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.5 di bawah ini.



Gambar 2.5 Gerak harmonis pegas analog dengan gerak melingkar

Sehingga gaya pemulih sama dengan gaya sentripetal dan percepatan getarannya sama dengan percepatan sentripetal. Jika simpangan pegas (y) analog dengan jari-jari gerak melingkar (R), maka periode dan frekuensi getaran pegas dapat ditentukan sebagai berikut.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \text{ dan } f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Dengan:

T = periode getaran pegas (s)

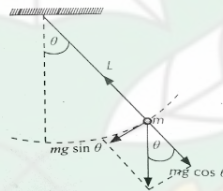
f = frekuensi getaran pegas (Hz)

k = konstanta pegas (N/m)

m = massa beban (kg)

2. Periode Dan Frekuensi Bandul Sederhana

Cara memformulasikan periode dan frekuensi pada getaran harmonis pegas, dapat dilihat pada Gambar 2.6 berikut:



Gambar 2.6 Getaran bandul sederhana

Sama halnya dengan kasus gerak harmonis pegas, periode getaran bandul sederhana dapat diturunkan berdasarkan formulasi Hukum II Newton, gaya pemulih, dan percepatan sentripetal pada gerak melingkar, yaitu:

$$l = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Dengan:

L = panjang tali (m)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

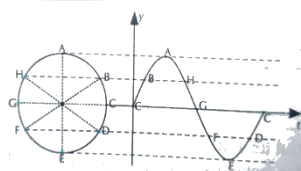
Berdasarkan hubungan antara periode dan frekuensi, tentu akan dapat dengan mudah menentukan formulasi frekuensi getaran harmonis bandul. Dalam hal ini, frekuensi getaran bandul tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut.

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

2.6.1.3 Besaran-Besaran Fisis Gerak Harmonis Sederhana

1. Simpangan Gerak Harmonis Sederhana

Telah disebutkan di awal bahwa getaran harmonis analog dengan gerak melingkar beraturan, sehingga simpangan gerak harmonis sederhana dapat di asumsikan sebagai proyeksi gerak melingkar. Simpangan gerak harmonis sederhana dapat dilihat pada Gambar 2.7 di bawah ini:



Gambar 2.7 Simpangan gerak harmonis sederhana

Dapat dilihat bahwa simpangan gerak harmonis sederhana berubah terhadap waktu sebagai fungsi sinusoidal dengan kecepatan sudut ω .

Secara sistematis, persamaan simpangan untuk grafik $y = f(t)$ sinusoidal pada gambar di atas, dapat dinyatakan dengan fungsi sinus sebagai berikut.

$$y = A \sin \omega t$$

Dengan:

y = simpangan (m)

A = amplitudo (m)

ω = kecepatan sudut (rad/s)

T = periode (s)

f = frekuensi (Hz)

t = waktu benda bergerak harmonis (s)

Kemudian dapat juga ditentukan persamaan simpangan gerak harmonis sederhana dengan menggunakan metode gerak melingkar beraturan. Suatu gerak harmonis (getaran harmonis) dapat digambarkan sebagai suatu titik yang bergerak melingkar dengan jari-jari R .

Simpangan (y) adalah proyeksi suatu titik pada lingkaran terhadap garis vertikal (sumbu- y). Jadi, simpangan gerak harmonis sederhana adalah hasil proyeksi dari posisi suatu benda yang bergerak melingkar beraturan pada garis vertikal (sumbu- y).

2. Kecepatan Gerak Harmonis Sederhana

Kecepatan adalah turunan pertama dari fungsi perpindahan terhadap waktu. Jika simpangan (y) pada getaran harmonis di anggap sebagai perpindahan partikel yang bergetar harmonis terhadap posisi keseimbangan, maka dapat ditentukan kecepatan gerak harmonis sederhana merupakan turunan fungsi posisi yang ditunjukkan oleh persamaan simpangan (y) terhadap waktu (t), sehingga dapat diperoleh persamaan berikut:

$$V_y = \frac{dy}{dt}$$

$$V_y = \frac{d}{dt} [A \sin(\omega t + \theta_0)]$$

$$V_y = \omega A \cos(\omega t + \theta_0)$$

Nilai maksimum dari $\cos(\omega t + \theta_0) = 1$, sehingga kecepatan maksimum gerak harmonis sederhana dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$V_{maks} = \omega A$$

Oleh karena itu, secara umum kecepatan gerak harmonis sederhana dapat juga kita nyatakan sebagai berikut.

$$V_y = V_{maks} \cos(\omega t + \theta_0)$$

3. Percepatan Gerak Harmonis Sederhana

Analog dengan gerak lurus, percepatan gerak harmonis sederhana juga dapat ditentukan berdasarkan turunan pertama fungsi kecepatannya.

$$a_y = a_{maks} \sin(\omega t + \theta_0)$$

Dengan:

a_{maks} : percepatan maksimum (m/s^2)

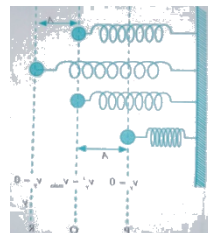
Kita juga dapat menentukan percepatan gerak harmonis sederhana dengan menggunakan metode gerak melingkar beraturan. Percepatan gerak harmonis sederhana dapat dilihat pada Gambar 2.8 di bawah ini:



Gambar 2.8 Percepatan gerak harmonis sederhana

4. Energi Gerak Harmonis Sederhana

Ilustrasi gerak harmonis sederhana pada pegas dapat dilihat pada Gambar 2.9 di bawah ini:



Gambar 2.9 Ilustrasi Gerak harmonis sederhana pada pegas

Pada dasarnya, pada gerak harmonis sederhana terdapat energi yang penting untuk dikaji, yaitu energi mekanik yang terdiri atas energi potensial dan energi kinetik. Oleh karena itu, simaklah penjelasan berikut ini dengan baik.

a. Energi Potensial dan Energi Kinetik Pegas

Anda tentu masih ingat bahwa energi potensial merupakan energi yang dimiliki benda yang diam karena kedudukannya. Coba perhatikan di bawah ini

Ketika beban disimpangkan sejauh y dari posisi keseimbangannya (posisi Q), maka pegas tersebut mempunyai energi potensial elastik yang dinilainya dapat dinyatakan dengan:

$$EP = \frac{1}{2} k y^2$$

Apa yang terjadi ketika beban dilepaskan? Setelah beban dilepaskan, dengan segera pegas akan bergetar harmonis dengan kecepatan sebesar v_y , sehingga terjadi energi kinetik sebesar:

$$EK = \frac{1}{2} m v_y^2$$

Pada gerak harmonis $v_y = \omega A \cos \omega t$ atau $v = \omega \sqrt{A^2 - y^2}$, sehingga:

$$EK = \frac{1}{2} m \left(\omega \sqrt{A^2 - y^2} \right)^2 = \frac{1}{2} m \omega (A^2 - y^2)$$

Karena $m\omega^2 = k$, maka energi kinetik pada getaran harmonis pegas dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$EK = \frac{1}{2} k (A^2 - y^2)$$

Anda tentu masih ingat bahwa jumlah energi kinetik dan energi potensial sama dengan energi mekanik. Dalam kasus getaran pegas berlaku hukum kekekalan energi mekanik, yaitu jumlah energi mekanik benda disetiap posisi selalu tetap. Adapun energi mekanik benda atau partikel yang bergetar harmonis sederhana dapat ditentukan sebagai berikut.

$$EM = EK + EP = \frac{1}{2} k (A^2 - y^2) + \frac{1}{2} k y^2$$

Dengan:

A= Amplitudo

Berdasarkan persamaan di atas, coba Anda buktikan bahwa energi mekanik pada gerak harmonis pegas adalah

$$EM = \frac{1}{2} kA^2$$

b. Energi Potensial dan Energi Kinetik Bandul Sederhana

Sebagaimana dengan energi potensial dan energi kinetik pada getaran bandul sederhana? Pada simpangan maksimum (pada posisi P dan R), benda mempunyai energi potensial maksimum sebesar:

$$EP = mgh$$

Dengan:

m = massa benda (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = ketinggian (posisi vertikal benda) (m)

Seperti halnya pada pegas ketika benda dilepaskan dari simpangan maksimumnya, dengan segera energi potensial benda tersebut akan berkurang dan berubah menjadi energi kinetik yang besarnya dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$EK = \frac{1}{2} mv^2$$

2.7 Penelitian Relevan

Adapun penelitian terdahulu yang memiliki kemiripan dengan topik penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Akbar Ali (2019) yang berjudul “Penggunaan Media *PhET Simulation* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis di SMA Negeri 1 Padang TIJJ”. Hasil penelitian dari uji statistik menunjukkan bahwa hitung tabel yaitu $4,24 > 1,68$ untuk taraf signifikan 95% dan $\alpha = 0,05$ Sehingga hipotesis H_0 ditolak dan H_a diterima. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ada peningkatan Keterampilan Proses Sains peserta didik dengan menggunakan Media *PhET Simulation*, hal itu dapat dilihat dari adanya peningkatan pada kelas Eksperimen dibandingkan dengan kelas Kontrol. Respon peserta didik terhadap pelajaran fisika dengan menggunakan Media *PhET Simulation* pada materi fluida statis menunjukkan hasil positif dan dapat membuat peserta didik lebih termotivasi dan semangat dalam belajar sehingga hasil belajar peserta didik lebih meningkat.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Enna Marti Eka Putri, Irwan Koto, dan Desy Hanisa Putri (2018) yang berjudul “Peningkatan Keterampilan

Proses Sains dan Penguasaan Konsep Gelombang Cahaya dengan Penerapan Inkuiri Berbantuan Simulasi *PhET* di Kelas XI MIPA E SMAN 2 Kota Bengkulu”. Hasil analisis data observasi aktivitas guru siklus I diperoleh skor rata-rata 16,5 (kriteria cukup), pada siklus II mengalami peningkatan menjadi 19,5 (kriteria baik), pada siklus III aktivitas guru kembali meningkat hingga skor rata-rata mencapai skor maksimal yaitu 21 (kriteria baik). Hasil analisis data observasi aktivitas siswa siklus I diperoleh skor rata-rata 17,5 (kriteria baik), pada siklus II mengalami peningkatan menjadi 20 (kriteria baik), pada siklus III aktivitas siswa kembali meningkat hingga skor rata-rata mencapai skor maksimal yaitu 21 (kriteria baik). Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor rata-rata keterampilan proses sains pada siklus I sebesar 64,24 (kriteria cukup), pada siklus II sebesar 79,63 (kriteria baik), dan pada siklus III sebesar 92,96 (kriteria sangat baik). Penguasaan konsep gelombang cahaya pada siklus I sebesar 77,27 (kriteria baik), pada siklus II sebesar 87,04 (kriteria baik), dan pada siklus III 90,74 (kriteria sangat baik). Disimpulkan bahwa pembelajaran dengan penerapan model Inkuiri berbantuan simulasi *PhET* dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep gelombang cahaya.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Safitri Dina, Resty Ilima, Fahmi Hujjatul Islami, dan Nana (2016) yang berjudul “Penerapan Eksperimen Virtual *PhET* Terhadap Model Pembelajaran POE2WE pada Tumbukan untuk Melatih Keterampilan Proses Sains”. Penelitian ini yaitu dengan

menggunakan media virtual PhET yang merupakan pengganti alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (software). Dalam melaksanakan penelitian tersebut, digunakan strategi model pembelajaran POE2WE yaitu model berbasis teknologi yang sesuai dengan penelitian ini. Komputer berbasis multimedia interaktif yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya. Laboratorium virtual untuk memberikan peningkatan secara signifikan dan pengalaman belajar yang lebih efektif berdasarkan waktu dan ruang. Melalui eksperimen virtual, secara umum manfaat yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran menjadi lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar dapat ditingkatkan dan proses belajar mengajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Selain itu, metode yang dilakukan yaitu studi eksperimen virtual yang merupakan proses penelitian menggunakan simulasi komputer untuk membantu memahami suatu pokok bahasan dan dapat memberikan solusi atas keterbatasan atau ketidakadaan perangkat di laboratorium dalam artian penulis mengambil data dari suatu aplikasi PhET sebagai multimedia virtual berbasis POE2WE untuk melakukan suatu penelitian dan pembelajaran.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Rian Hidayat, Lukman Hakim, dan Linda Lia (2019) yang berjudul “Pengaruh Model Guided Discovery Learning Berbantuan Media Simulasi PhET Terhadap Pemahaman Konsep Fisika

Siswa”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata pemahaman konsep kelas eksperimen $x = 85,00$ dan kelas kontrol sebesar $x = 71,92$. Hasil uji-t berpasangan diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$; yaitu $8,17 > 1,67$; yang berarti ada pengaruh secara signifikan penerapan model guided discovery learning terhadap pemahaman konsep fisika siswa. Diperoleh simpulan bahwa model guided discovery learning berbantuan media simulasi PhET secara signifikan berpengaruh terhadap pemahaman konsep fisika siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Ekawati dan Ida Wahyuni (2019) yang berjudul “Penerapan Model *Inquiry Training* Menggunakan Media *PhET* terhadap Keterampilan Proses Sains pada Pelajaran Fisika di SMA”. Data penelitian menunjukkan, nilai rata-rata pretes kelas eksperimen 36,61 dengan standar deviasi 11,15 dan rata-rata kelas kontrol 32,95 dengan standar deviasi 10,89 sedangkan skor rata-rata posttest kelas eksperimen 77,90 dengan standar deviasi 11,89 dan kelas kontrol diperoleh skor rata-rata posttest sebesar 69,94 dengan standar deviasi 10,71. Kedua kelas berdistribusi normal dan varians kedua kelas homogen. Hasil pengujian hipotesis menggunakan uji t diperoleh bahwa keterampilan proses sains siswa dengan penerapan model Inquiry Training menggunakan media PhET lebih baik dibandingkan dengan keterampilan proses sains siswa dengan penerapan pembelajaran konvensional pada materi pokok getaran harmonis di SMA Negeri 9 Medan T.P 2018/2019.

Berdasarkan beberapa penelitian relevan yang ada, peneliti dapat melihat persamaan penelitian di atas dengan penelitian yang akan dilaksanakan adalah terletak pada variabel media *PhET Simulation* dan keterampilan proses sains. Adapun perbedaannya adalah terletak pada mata pelajaran yang akan diteliti dimana pada penelitian ini fokus pada pembelajaran fisika, kemudian pada jenjang pendidikan peneliti akan melaksanakan penelitian pada jenjang pendidikan Menengah Atas (SMA) dan hanya fokus pada media *PhET Simulation* dan keterampilan proses sains. Jadi, dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian terdahulu dengan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan media *PhET Simulation* untuk memudahkan pendidik dalam memberikan pelajaran kepada peserta didik, sedangkan perbedaannya terdapat pada jenis penelitian, tahun ajaran, jenjang pendidikan, lokasi penelitian hingga variabel penelitian.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Metode penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari bagaimana penerapan media *PhET Simulation*. Pendekatan penelitian yang dilakukan ini sesuai dengan pendapat (Arikunto 2006: 12) yang mengemukakan penelitian kuantitatif adalah pendekatan penelitian yang banyak dituntut menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan hasilnya.

Dari paparan di atas, maka dapat diketahui bahwa penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang akan memaparkan hasil penerapan media *PhET Simulation* untuk meningkatkan keterampilan proses sains di SMA Negeri 9 Kendari.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini berlangsung mulai dari bulan Maret 2022 sebanyak 2 kali pertemuan yang disesuaikan dengan pelaksanaan pembelajaran Fisika pada materi Gerak Harmonis Sederhana di Kelas X MIPA SMA Negeri 9 Kendari.

3.2.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 9 Kendari. Peneliti telah melakukan observasi dalam proses pembelajaran di sekolah tersebut dan pemilihan lokasi penelitian didasarkan atas pertimbangan bahwa di SMA Negeri 9 Kendari adalah salah satu sekolah yang ada di kendari yang belum melakukan keterampilan proses sains kepada peserta didik, guru banyak menekankan peserta didik pada aspek pengetahuan.

3.3 Variabel

3.3.1 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam sebuah penelitian pada dasarnya adalah sesuatu hal yang dapat berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut dan kemudian ditarik kesimpulannya. Secara teoritis variabel dapat didefinisikan sebagai atribut seseorang, atau obyek, yang mempunyai “variasi” antara satu dengan yang lain atau satu obyek dengan obyek lain.

Berdasarkan fungsi variabel dalam hubungan antar variabel (Indriantoro, 199: 63-68), maka macam-macam variabel dalam penelitian dapat dibedakan menjadi:

- a. Variabel Independen (*Independent Variable*) Variabel independen adalah variabel yang menjelaskan atau mempengaruhi variabel yang lain. Variabel independen disebut pula variabel yang diduga sebagai sebab (*presumed cause variable*). Variabel independen juga dapat disebut

sebagai variabel yang mendahului (*antecedent variable*). Dalam penelitian ini adalah variabel Media *PhET Simulation*.

- b. Variabel Dependen (*Dependent Variable*) Variabel dependen adalah variabel yang dijelaskan atau dipengaruhi oleh variabel independen. Variabel dependen disebut juga variabel yang diduga sebagai akibat (*presumed effect variable*). Variabel dependen juga dapat disebut sebagai variabel konsekuensi (*consequent variable*). Dalam penelitian ini adalah variabel keterampilan proses sains (Lie, 2009, h.90-91).

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Menurut Sugiyono (2013:117) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi merupakan keseluruhan subyek yang menjadi responden dalam sebuah penelitian (Chrisma, 2015, h. 40).

Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah peserta didik kelas X SMA Negeri 9 Kendari. Populasi peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 9 Kendari dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut ini.

**Tabel 3.2 Populasi peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 9
Kendari**

No	Kelas	Jumlah Siswa	Rata-rata nilai
1	X MIPA 1	36	64
2	X MIPA 2	36	48
3	X MIPA 3	36	63
4	X MIPA 4	36	59
5	X MIPA 5	36	52
Jumlah Populasi		180	

Sumber: Tata Usaha SMA Negeri 9 Kendari

3.4.2 Sampel

Menurut Sugiyono (2009:81), “sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tertentu”. Jadi yang dimaksud dengan sampel adalah sebagian atau wakil dari suatu populasi yang akan diambil (Chrisma, 2015, h. 40-41).

Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *Purposive Sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu. Dimulai dari pemilihan sekolah yang menggunakan kurikulum 2013 pada kelas X, serta memiliki nilai rata-rata mata pelajaran IPA yang hampir sama. Adapun sampel dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut ini:

Tabel 3.3 Sampel Penelitian

No	Kelas	Jenis Kelamin		Jumlah	Nilai Rata-rata Mapel IPA	Keterangan
		L	P			
1.	X MIPA 1	15	21	36	64	Eksperimen
2.	X MIPA 3	15	21	36	63	Kontrol

Berdasarkan keadaan sampel pada tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa sampel penelitian adalah siswa kelas X MIPA 1 dan X MIPA 3. Hal ini dikarenakan nilai rata-rata kedua kelas tersebut pada mata pelajaran IPA hampir relatif sama, kemudian akan dilakukan pengundian dari kedua kelas yang homogen tersebut. Pengundian dilakukan dengan menuliskan masing-masing kelas pada dua kertas kemudian digulung, gulungan yang jatuh pertama terpilih sebagai kelas eksperimen dan gulungan yang tersisa sebagai kelas kontrol. Setelah pengundian dilakukan maka terpilihlah siswa kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan X MIPA 3 sebagai kelas kontrol. Pada kelas eksperimen menggunakan media *PhET Simulation* sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model konvensional.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tiga metode, diantaranya adalah sebagai berikut:

3.5.1 Observasi

Menurut Sugiyono (2013:203), observasi merupakan teknik pengumpulan data yang tidak terbatas pada orang, tetapi juga obyek-obyek alam yang lain. Observasi yang dilakukan oleh peneliti yaitu mengetahui Kriteria Ketuntasan Nilai (KKM) pada sekolah terkhusus pada kelas X MIPA pada mata pelajaran fisika. Observasi juga dilakukan dalam penelitian ini adalah observasi partisipan yaitu peneliti terlibat langsung dalam proses pembelajaran.

3.5.2 Tes *Performance*

Pengertian *performance assessment* telah didefinisikan oleh beberapa tokoh. Salah satunya oleh Richard Sittings sebagaimana dikutip oleh Ataç (2012:10) “*performance assessments call upon the examinee to demonstrate specific skills and competencies, that is, to apply the skills and knowledge they have mastered*”. *Performance assessment* digunakan untuk menguji keterampilan dan kompetensi pada demonstrasi tertentu, yang mengaplikasikan keterampilan dan pengetahuan.

Penilaian *performance assessment* memberikan manfaat positif terhadap proses penilaian yang objektif, terukur, dan komprehensif atas kemampuan akhir hasil belajar siswa (Susila, 2012: 14). Penelitian lain juga dilakukan oleh (Izza, 2014: 36) yang menyebutkan bahwa instrumen *performance assessment* yang dianalisis dapat digunakan untuk menilai keterampilan dasar laboratorium. Penelitian yang dilakukan oleh (Ardli et al., 2012: 164) mengenai penerapan penilaian kinerja, didapatkan kesimpulan bahwa pengembangan perangkat penilaian kinerja mampu meningkatkan minat siswa terhadap kegiatan praktikum, memotivasi siswa dalam pembelajaran dan efektif membantu guru dalam mengukur keterampilan dan sikap siswa. Penelitian yang dilakukan oleh (Puspitasari et al., 2014: 1258) didapatkan kesimpulan bahwa praktikum yang dilengkapi dengan rubrik *performance assessment* dapat mencapai ketuntasan belajar, karakter siswa dapat dibangun selama kegiatan praktikum antara lain adalah kedisiplinan,

kejujuran, kemandirian, rasa ingin tahu, bertanggung jawab, dan bekerjasama (Khusnul, dkk, 2017, h. 64).

3.6 Instrumen Penelitian

Tes adalah prosedur sistematis yang dibuat dalam bentuk tugas-tugas yang distandarisasikan dan diberikan kepada individu atau kelompok untuk dikerjakan, dijawab, atau direspon, baik dalam bentuk tertulis, lisan maupun perbuatan. Silviri (1991: 5) berpendapat bahwa tes adalah suatu prosedur sistematis untuk mengamati dan mencandran satu atau lebih karakteristik seseorang dengan menggunakan skala numerik atau sistem kategori. Tes juga dapat diartikan sebagai alat pengukur yang mempunyai standar objektif sehingga dapat dipergunakan untuk mengukur dan membandingkan keadaan psikis atau tingkah laku individu. Menurut Azwar (1987: 3) tes adalah prosedur yang sistematis, karena: (a) butir-butir dalam tes disusun menurut cara dan aturan tertentu, (b) prosedur administrasi tes dan pemberian angka (scoring) terhadap hasilnya harus jelas dan dispesifikasi secara terperinci, dan (c) setiap orang yang mengambil tes itu harus mendapat butir-butir yang sama dalam kondisi yang sebanding (Baso, 2007, h. 4).

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrument untuk mengukur pengaruh media *PhET Simulation* dan keterampilan proses sains pada materi gerak harmonis sederhana setelah diberi perlakuan (*treatment*). Instrumen penelitian yang digunakan untuk variabel pengaruh media *PhET Simulation* yaitu berupa tes pilihan ganda yang berjumlah 20 soal yang

diberikan pada akhir pembelajaran. Kemudian instrument yang digunakan untuk variabel keterampilan proses sains yaitu berupa tes *Performance* sebanyak 10 indikator.

Demi tercapainya hasil yang optimal peneliti menyusun rancangan kisi-kisi instrumen penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut ini:

Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Soal Pilihan Ganda

Kompetensi dasar		Materi	Indikator soal	Ranah Kognitif	Bentuk Soal	Nomor Soal
3.11	Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari	Gerak Harmonik Sederhana	Siswa dapat menyatakan pengertian dari gerak harmonis sederhana	C1	Pilihan Ganda	1, 2, 4, 7, 9, 16
			Siswa dapat memberikan contoh gerak harmonis sederhana	C2	Pilihan Ganda	5, 15, 26
			Siswa dapat mengklasifikasikan gerak harmonis sederhana	C2	Pilihan Ganda	6, 8, 14,
			Siswa dapat menghitung gerak harmonis sederhana	C3	Pilihan Ganda	10, 19, 20, 21, 22
			Siswa dapat menyimpulkan gerak harmonis sederhana	C2	Pilihan Ganda	18, 23,24, 25,
			Siswa dapat membandingkan gerak harmonis sederhana	C2	Pilihan Ganda	11, 12, 13
			Siswa dapat menjelaskan gerak harmonis sederhana	C2	Pilihan Ganda	3, 27, 28, 29, 30

Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Tes *Performance*

No.	Aspek yang dinilai	Nilai		
		Baik	Cukup	Kurang
		Skor: 3	Skor: 2	Skor: 1
1	Mengamati			
2	Penggunaan Alat			
3	Sikap Kerja			
4	Penggunaan Sumber Informasi			
5	Kemampuan Menganalisa Pekerjaan			
6	Ketelitian			
7	Merencanakan percobaan			
8	Menerapkan konsep atau prinsip			
9	Mengajukan pertanyaan			
10	Waktu Kerja			
Jumlah				
Grade Nilai Akhir: 27 - 30 = A 24 - 26 = B 20 - 23 = C 15 - 19 = D 10 - 14 = E		Jumlah :		
		Nilai Akhir:		
		Instruktur/Guru:		

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Analisis Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif adalah statistik yang tingkat pekerjaannya mencakup (a) menghimpun, (b) menyusun/mengatur, (c) mengolah, (d) menyajikan, dan (e) menganalisis data. Statistik deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai suatu keadaan. Statistik deskriptif

secara umum digunakan untuk menggambarkan berbagai karakteristik data, seperti berapa rata-ratanya, seberapa jauh data-data bervariasi.

Statistik deskriptif lebih berkenaan dengan pengumpulan dan peringkasan data, serta penyajian hasil peringkasan tersebut. Data-data statistik, yang bisa diperoleh hasil sensus, survei, jajak pendapat atau pengamatan lainnya umumnya masih bersifat acak, “mentah” dan tidak terorganisir dengan baik (*raw data*). Statistik deskriptif menganalisis data populasi dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul, dan tanpa membuat kesimpulan yang berlaku umum (generalisasi) (Dadan & Didik, 2016, h.2).

Analisis statistik deskriptif yaitu terbagi dari menghitung range, jumlah kelas interval, varians, standar deviasi, presentasi, dan rata-rata.

3.7.1.1 Menghitung Range

Rentang data (range) merupakan hasil selisih dari data tersebar dengan data terkecil dalam suatu kelompok tertentu. Adapun persamaan dari range, yaitu:

$$R = x_{max} - x_{min}$$

Keterangan:

R : Rentang (range)

x_{max} : Data terbesar

x_{min} : Data terkecil (Rina & Sri, 2015, h. 134).

3.7.1.2 Menentukan Disribusi Frekuensi

Untuk data berkelompok (distribusi frekuensi), variansinya dapat ditentukan dengan rumus :

$$s^2 = \frac{\sum f (X - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Keterangan:

s^2 : Varians

f : Frekuensi

3.7.1.3 Menentukan Varians dan Standar Deviasi

Variansi adalah nilai tengah kuadrat simpangan dari nilai tengah atau simpangan rata-rata kuadrat. Untuk sampel, variansinya (varians sampel) disimbolkan dengan s^2 . Untuk seperangkat data $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ (data tunggal) variansinya ditentukan dengan rumus :

$$s^2 = \frac{\sum f x_i^2 - \left(\frac{\sum f x_i}{n}\right)^2}{n - 1}$$

Keterangan:

s^2 : Varians

f : Frekuensi

X : Data

n : Jumlah data

Simpangan baku adalah akar dari tengah kuadrat simpangan dari nilai tengah atau akar simpangan rata-rata kuadrat. Untuk sampel, simpangan bakunya (simpangan sampel) disimbolkan dengan dengan s . Untuk menentukan nilai simpangan baku atau standar deviasi, caranya ialah dengan

menarik akar dari varians. Untuk seperangkat data $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ (data tunggal) simpangan bakunya dapat ditentukan yaitu rumusnya :

$$s = \frac{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2}}{n - 1}$$

Keterangan:

s : Standar deviasi

\bar{X} : Rata-rata hitung (mean)

X : Data

n : Jumlah data

Untuk data berkelompok (distribusi frekuensi), simpangan bakunya dapat ditentukan dengan rumus :

$$s = \frac{\sqrt{\sum f (X - \bar{X})^2}}{n - 1}$$

Keterangan:

s : Standar deviasi

f : Frekuensi

\bar{X} : Rata-rata hitung (mean)

X : Data

n : Jumlah data

3.7.1.4 Menghitung Presentase

Untuk menentukan persentase, maka dapat digunakan rumus, yaitu:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Standar deviasi

f : Frekuensi

N : Total frekuensi (Edno, 2013, h. 144).

3.7.1.5 Menghitung Rata-Rata (*Mean*)

Selanjutnya setelah dilakukan pengumpulan data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka hal yang perlu dilakukan perbandingan perbedaan skor dari nilai hasil pengukuran post test. Hal ini bisa menjadi pertimbangan pada tindakan selanjutnya. Skor pengukuran rata-rata tes akhir akibat adanya suatu perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung rata-rata, yaitu :

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

\bar{X} : Rata-rata hitung (mean)

$\sum x$: Data

n : Jumlah data (Rina & Sri, 2015, h. 134).

3.7.1.6 Median

Median adalah nilai tengah dari skor total keseluruhan jawaban yang diberikan oleh responden yang telah tersusun dalam distribusi data. Median untuk data tunggal dapat dicari dengan rumus:

$$M = \frac{1}{2} \times (n + 1)$$

Untuk data berkelompok, nilai mediannya dapat dicari dengan rumus:

$$Mb = Tb + \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f} \right) \times C$$

3.7.1.7 Modus

Modus adalah nilai yang sering muncul atau nilai yang frekuensinya paling banyak dalam suatu distribusi data. Untuk mendapatkan nilai modus pada data berkelompok dapat digunakan rumus:

$$Mo = Tbk + \frac{d1}{d1 + d2} \times C$$

3.7.1.8 Menghitung Rentang Data

Rentang data (*range*) dapat kita tentukan dengan cara mengurangi data terbesar dengan data terkecil pada kelompok data itu. Rentang data dapat dihitung dengan rumus: (Sugiyono, 2017, h. 55).

$$\text{Rentang Data } (R) = \text{Skor Tertinggi } (D_B) - \text{Skor Terendah } (D_K)$$

3.7.1.9 Banyak Kelas Interval

Untuk menentukan banyak kelas interval, digunakan rumus *Sturges* yaitu: (Sugiyono, 2017, h. 37).

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan:

- K = Jumlah kelas interval
- n = Jumlah peserta didik yang mengikuti tes

3.7.1.10 Panjang Kelas

Untuk menentukan panjang kelas digunakan rumus sebagai berikut:

(Sugiyono, 2017, h. 37).

$$\text{Panjang kelas (C)} = \frac{\text{Rentang data (R)}}{\text{Jumlah Kelas (K)}}$$

Keterangan:

C = Panjang kelas
R = Rentang data
K = Jumlah kelas interval

3.7.1.11 Kecenderungan (Kategori)

Deskripsi selanjutnya adalah menentukan pengkategorian skor (X) yang diperoleh masing-masing variabel. Dari skor itu kemudian dibagi menjadi empat kategori. Pengkategorian dilakukan berdasarkan *mean* (M) dan Standar deviasi (SD) yang diperoleh. Tingkat kecenderungan dibedakan menjadi tiga kategori sebagai berikut: (Siti, 2019, h. 129)

$X > (M + 1SD)$ = Tinggi
 $M - SD \leq X < (M + 1SD)$ = Sedang
 $X < (M - 1SD)$ = Rendah

3.7.2 Statistik Inferensial

Statistik inferensial adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya akan digeneralisasikan/diinferensialkan kepada populasi dimana sampel diambil. Statistik inferensial ada dua macam, yaitu statistik parametrik dan statistik non parametrik.

Statistik parametrik mensyaratkan terpenuhinya banyak asumsi, yaitu tentang kenormalan data, homogenitas data, dan datanya berupa interval atau rasio, sebaliknya statistik non parametrik tidak memerlukan asumsi-asumsi tersebut (Dadan & Didik, 2016, h.3).

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi uji asumsi klasik yang terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas. Sementara untuk uji hipotesis menggunakan uji statistik T.

3.7.2.1 Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik dalam penelitian ini meliputi uji normalitas dan uji linearitas:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam sebuah regresi, variabel dependen, variabel independen atau keduanya mempunyai distribusi normal ataukah tidak mempunyai distribusi normal, salah satu metode ujinya adalah dengan menggunakan metode analisis grafik, baik secara normal plot atau grafik histogram, analisis secara statistik dengan Uji Kolmogorov-Smirnov Test dengan ketentuan jika nilai signifikansi Kolmogorov Smirnov pada variabel lebih kecil dari nilai signifikansi ($\alpha = 0,05$) yang telah ditetapkan maka data terdistribusi normal. Sebaliknya jika nilai signifikansi Kolmogorov Smirnov pada

variabel lebih besar dari nilai signifikansi yang telah ditetapkan ($\alpha = 0,05$), maka data tidak terdistribusi normal (Luh Eprimah, dkk, 2015, h. 4).

Tujuan dilakukan uji normalitas adalah untuk menguji apakah data yang diperoleh berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak maka digunakan uji normalitas. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov Test, dengan prosedur sebagai berikut:

1. Data hasil pengamatan variabel Y diurutkan dari yang terkecil hingga data yang terbesar.
2. Menentukan frekuensi (F) dan frekuensi kumulatif (FK)
3. Menghitung nilai Z dengan rumus:

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{S}$$

Dimana :

\bar{X} = Skor rata-rata (mean)

S = Standar deviasi

X = Sample

4. Menentukan proposi distribusi frekuensi setiap data yang sudah diurutkan dan diberi simbol F_x menggunakan tabel z.
5. Menentukan proposi distribusi frekuensi kumulatif teoritis (luas daerah dibawah kurva normal) dari variabel s di notasikan F_s dengan cara :

$$F_s = \frac{F_k}{\bar{X}}$$

6. Menentukan nilai mutlak dari selisih F_x dan F_s yaitu:

$$|F_x - F_s|$$

7. Membandingkan nilai $|F_x - F_s| = D_n$ dengan

$$D_{tabel} = \frac{1,36}{\sqrt{n}}, \text{ dimana } n \text{ adalah banyaknya sampel.}$$

8. Kriteria untuk pengambilan keputusan

- Jika $D_n < D_{tabel}$, maka data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
- Jika $D_n > D_{tabel}$, maka data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas Varians

Fungsi uji homogenitas varians adalah untuk mengetahui apakah sampel ini berasal dari populasi dengan varians yang sama, sehingga hasil dari penilaian berlaku bagi populasi, rumus yang digunakan dalam uji ini yaitu:

$$F = \frac{\text{Varians}_{\text{besar}}}{\text{Varians}_{\text{kecil}}}$$

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan:

s_1^2 : Varians dari nilai kelas interval

s_2^2 : Varians dari nilai kelas eksperimen

Sumber data uji homogenitas ini adalah nilai *posttes* kelas sampel.

Nilai F yang diperoleh dari perhitungan dikonsultasikan dengan F tabel

dengan peluang $1/2\alpha$ dengan $\alpha = 5\%$. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0

diterima (homogen). Sebaliknya jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak (tidak homogen) (Sudjana, 2005, h. 249).

3.7.2.2 Pengujian Hipotesis

a. Uji *Independen Sampel t-Test*

Data yang terdistribusi normal dilakukan uji t untuk melihat perbedaan pengaruh hasil kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol serta penguasaan konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan rumus: (Sugiyono, 2007, h. 138)

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

- \bar{X}_1 = Rata-rata skor kelas eksperimen
- \bar{X}_2 = Rata-rata skor kelas kontrol
- n_1 = Jumlah data kelas eksperimen
- n_2 = Jumlah data kelas kontrol
- S_1^2 = Varians kelas eksperimen
- S_2^2 = Varians kelas kontrol

Dalam pengujian tersebut diajukan hipotesis I, yaitu:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan pengaruh media *PhET* pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

H_a : Terdapat perbedaan pengaruh media *PhET* pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Hipotesis II yang diajukan, yaitu:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik yang menggunakan media *PhET* dengan keterampilan proses sains menggunakan model pembelajaran konvensional.

H_a : Terdapat perbedaan perbedaan keterampilan proses sains peserta didik yang menggunakan media *PhET* dengan keterampilan proses sains menggunakan model pembelajaran konvensional.

Dari t_{hitung} disesuaikan dengan tabel dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan taraf signifikan 5%. Kriteria pengujian adalah H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$. Sebaliknya jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima (Sudjana, 2005, h. 239).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Deskripsi Data Hasil Penelitian

Deskripsi pada penelitian ini berisi informasi data masing-masing variabel meliputi harga Mean (M), Median (Mb), Modus (Mo), tabel Distribusi Frekuensi, histogram Distribusi Frekuensi, Standar Deviasi (SD), Variansi dan Kecenderungan Skor berdasarkan skala pengukuran.

Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari dua instrumen yaitu soal tes untuk variabel pengaruh media *Physich Education Technology (PhET) Simulation*, dan tes *Performance* untuk variabel keterampilan proses sains. Instrumen tes telah melalui uji coba lapangan dan dinyatakan valid (lihat lampiran 8). Sedangkan instrumen tes *Performance* telah melalui uji *content validity* (validitas ahli) dan dinyatakan valid (lihat lampiran 10). Instrumen tes diberikan kepada 32 peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol (lihat lampiran 6), Sedangkan instrumen tes *Performance* hanya diberikan kepada kelas eksperimen (lampiran 9).

4.1.1.1 Aktivitas Pembelajaran Guru di Kelas X MIPA

4.1.1.1.1 Pelaksanaan Pembelajaran Guru di Kelas Ekperimen

Pada pelaksanaan pembelajaran pertama dengan penggunaan media *PhET* dengan tujuan pembelajaran yaitu memahami konsep getaran harmonis, memahami gaya pemulih dengan benar dan

merumuskan persamaan getaran harmonis sesuai dengan RPP (lihat lampiran 2) dengan alokasi waktu 1 jam 20 menit. Pelaksanaan media ini berdasarkan lembar pengamatan guru dan peserta didik (lampiran 11 dan 12).

Pada kegiatan pendahuluan, kegiatan yang dilakukan oleh guru direspon dengan secara baik oleh peserta didik, terlihat ketika guru menyampaikan salam saat memulai pembelajaran, guru membimbing peserta didik untuk membaca do'a sebelum belajar, guru mengabsen peserta didik dan guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada materi dengan penilaian 4, selanjutnya guru menyajikan materi gerak harmonis sederhana dengan penilaian 3, penguasaan materi pembelajaran dengan penilaian 3, penguasaan kelas dengan penilaian 4, strategi dalam kegiatan belajar mengajar dengan penilaian 3, mengaktifkan kegiatan belajar peserta didik dengan penilaian 3, pemberian tugas kepada peserta didik dengan penilaian 4, keterampilan menutup pelajaran dapat dilihat penilaian aktivitas guru saat pembelajaran dengan penilaian 4 dan pemanfaatan waktu dengan penilaian 3. Pada pertemuan ke-1 sesuai dengan hasil perhitungan nilai yang diberikan oleh observer maka guru memperoleh nilai rata-rata sebanyak 86.

Pada pelaksanaan pembelajaran kedua dengan dengan penggunaan media *PhET* dengan tujuan pembelajaran yaitu meragakan berbagai fenomena yang berkaitan dengan konsep getaran harmonis sesuai dengan RPP (lampiran 2) dengan alokasi waktu 1 jam 20 menit. Pelaksanaan media ini berdasarkan lembar pengamatan guru dan peserta didik (lampiran 11 dan 12).

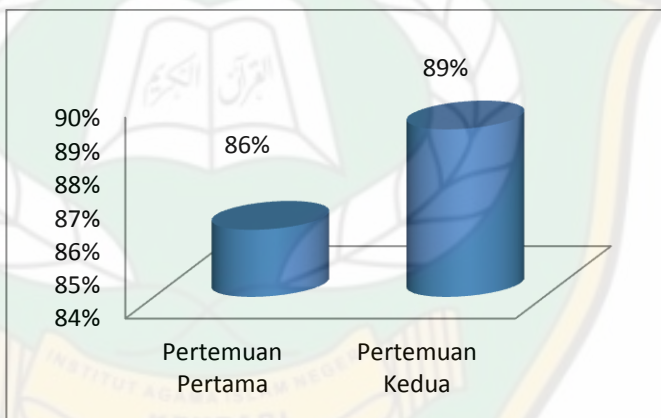
Pada kegiatan pendahuluan kegiatan yang dilakukan oleh guru direspon dengan secara baik oleh peserta didik, terlihat ketika guru menyampaikan salam saat memulai pembelajaran, guru membimbing peserta didik untuk membaca do'a sebelum belajar, guru mengabsen peserta didik dan guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada materi dengan penilaian 4, selanjutnya guru menyajikan materi gerak harmonis sederhana dengan penilaian 3, penguasaan materi pembelajaran dengan penilaian 4, penguasaan kelas dengan penilaian 4, strategi dalam kegiatan belajar mengajar dengan penilaian 3, mengaktifkan kegiatan belajar peserta didik dengan penilaian 3, pemberian tugas kepada peserta didik dengan penilaian 3, keterampilan menutup pelajaran dapat dilihat penilaian aktivitas guru saat pembelajaran dengan penilaian 4 dan pemanfaatan waktu dengan penilaian 4. Pada pertemuan ke-2 sesuai dengan hasil perhitungan nilai yang diberikan oleh observer maka guru memperoleh nilai rata-rata

sebanyak 89. Kategori persentase aktivitas guru kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1 Kategori Persentase Aktivitas Guru Kelas Eksperimen

Kategori	Pertemuan Pertama	Pertemuan Kedua	Keterangan
75-100	86%	89%	Sangat Baik
50-74			Baik
25-49			Cukup
<25			Kurang

Berdasarkan hasil deskripsi data di atas, maka keterlaksanaan aktivitas guru dalam pembelajaran dengan menggunakan media *PhET* pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1 Diagram Aktivitas Guru Kelas Eksperimen

Berdasarkan deskripsi data dan diagram diatas, maka dapat dinyatakan bahwa hasil observasi aktivitas guru dalam pembelajaran menggunakan media *PhET* pada pertemuan pertama persentase aktivitas guru adalah 86% dengan kategori sangat baik kemudian pada

pertemuan kedua mengalami kenaikan persentase aktivitas guru adalah 89% dengan kategori sangat baik.

4.1.1.1.2 Pelaksanaan Pembelajaran Guru di Kelas Kontrol

Pada pelaksanaan pembelajaran pertama tanpa menggunakan media *PhET* dengan tujuan pembelajaran yaitu memahami konsep getaran harmonis, memahami gaya pemulih dengan benar dan merumuskan persamaan getaran harmonis sesuai dengan RPP (lihat lampiran 2) dengan alokasi waktu 1 jam 20 menit. Pelaksanaan media ini berdasarkan lembar pengamatan guru dan peserta didik (lampiran 11 dan 12).

Pada kegiatan pendahuluan, kegiatan yang dilakukan oleh guru direspon dengan secara baik oleh peserta didik, terlihat ketika guru menyampaikan salam saat memulai pembelajaran, guru membimbing peserta didik untuk membaca do'a sebelum belajar, guru mengabsen peserta didik dan guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada materi dengan penilaian 3, selanjutnya guru menyajikan materi gerak harmonis sederhana dengan penilaian 3, penguasaan materi pembelajaran dengan penilaian 4, penguasaan kelas dengan penilaian 3, strategi dalam kegiatan belajar mengajar dengan penilaian 3, mengaktifkan kegiatan belajar peserta didik dengan penilaian 3, pemberian tugas kepada peserta didik dengan penilaian 3, keterampilan menutup pelajaran dapat dilihat penilaian aktivitas guru saat

pembelajaran dengan penilaian 3 dan pemanfaatan waktu dengan penilaian 4. Pada pertemuan ke-1 sesuai dengan hasil perhitungan nilai yang diberikan oleh observer maka guru memperoleh nilai rata-rata sebanyak 81.

Pada pelaksanaan pembelajaran kedua tanpa menggunakan media *PhET* dengan tujuan pembelajaran yaitu meragakan berbagai fenomena yang berkaitan dengan konsep getaran harmonis sesuai dengan RPP (lihat lampiran 2) dengan alokasi waktu 1 jam 20 menit. Pelaksanaan media ini berdasarkan lembar pengamatan guru dan peserta didik (lampiran 11 dan 12).

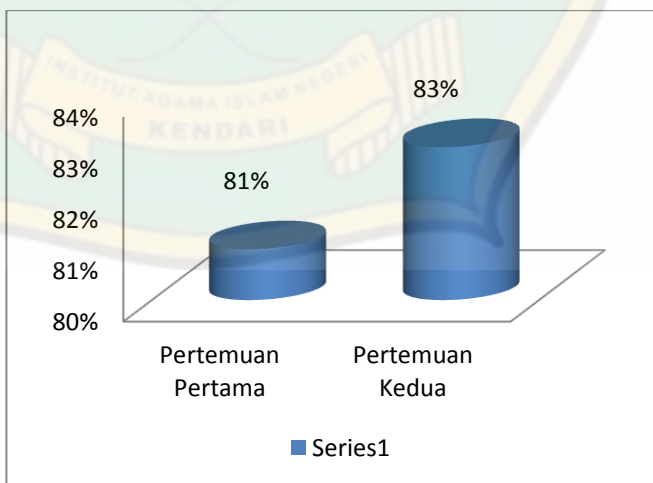
Pada kegiatan pendahuluan kegiatan yang dilakukan oleh guru direspon dengan secara baik oleh peserta didik, terlihat ketika guru menyampaikan salam saat memulai pembelajaran, guru membimbing peserta didik untuk membaca do'a sebelum belajar, guru mengabsen peserta didik dan guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada materi dengan penilaian 3, selanjutnya guru menyajikan materi gerak harmonis sederhana dengan penilaian 3, penguasaan materi pembelajaran dengan penilaian 4, penguasaan kelas dengan penilaian 3, strategi dalam kegiatan belajar mengajar dengan penilaian 3, mengaktifkan kegiatan belajar peserta didik dengan penilaian 3, pemberian tugas kepada peserta didik dengan penilaian 4, keterampilan

menutup pelajaran dapat dilihat penilaian aktivitas guru saat pembelajaran dengan penilaian 3 dan pemanfaatan waktu dengan penilaian 4. Pada pertemuan ke-2 sesuai dengan hasil perhitungan nilai yang diberikan oleh observer maka guru memperoleh nilai rata-rata sebanyak 83. Kategori persentase aktivitas guru kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut ini:

Tabel 4.2 Kategori Persentase Aktivitas Guru Kelas Kontrol

Kategori	Pertemuan Pertama	Pertemuan Kedua	Keterangan
75-100	81%	83%	Sangat Baik
50-74			Baik
25-49			Cukup
<25			Kurang

Berdasarkan hasil deskripsi data di atas, maka keterlaksanaan aktivitas guru dalam pembelajaran tanpa menggunakan media *PhET* pada kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut:



Gambar 4.2 Diagram Aktivitas Guru Kelas Kontrol

Berdasarkan deskripsi data dan diagram diatas, maka dapat dinyatakan bahwa hasil observasi aktivitas guru dalam pembelajaran tanpa menggunakan media *PhET* pada pertemuan pertama persentase aktivitas guru adalah 81% dengan kategori sangat baik kemudian pada pertemuan kedua mengalami kenaikan persentase aktivitas guru adalah 83%.

4.1.1.2 Aktivitas Pembelajaran Peserta Didik di Kelas X MIPA

4.1.1.2.1 Pelaksanaan Pembelajaran Peserta Didik di Kelas Eksperimen

Pada pelaksanaan pembelajaran pertama dengan penerapan media *PhET* dikelas eksperimen dengan tujuan pembelajaran memahami konsep getaran harmonis, memahami gaya pemulih dengan benar dan merumuskan persamaan getaran harmonis sesuai dengan RPP (lihat lampiran 2) dengan alokasi waktu 3x45 menit. Pelaksanaan media ini berdasarkan lembar pengamatan guru dan peserta didik (lampiran 11 dan 12).

Peserta didik berpartisipasi aktif dalam pembelajaran fisisika dengan nilai 4, memperhatikan apa saja yang disampaikan guru ketika proses pembelajaran berlangsung dengan penilaian 4, mengerjakan tugas sesuai waktu yang ditentukan dengan penilaian 3, menanggapi pertanyaan yang disampaikan guru dengan penilaian 3, mengajukan ide, gagasan pada saat pembelajaran dengan penilaian 4, mengajukan

pertanyaan ketika ada materi yang tidak dipahami dengan penilaian 4, melakukan identifikasi masalah pada materi dengan penilaian 3, menjawab pertanyaan guru secara individual dengan penilaian 3, tenang atau kondusif pada saat belajar dengan penilaian 4, tertib ketika mengerjakan tugas dengan penilaian 4, pada pertemuan ke-1 peserta didik memperoleh rata-rata 90.

Pada pelaksanaan pembelajaran kedua dengan penggunaan media *PhET* dengan tujuan pembelajaran yaitu meragakan berbagai fenomena yang berkaitan dengan konsep getaran harmonis sesuai dengan RPP (lihat lampiran 2) dengan alokasi waktu 3x45 menit. Pelaksanaan media ini berdasarkan lembar pengamatan guru dan peserta didik (lampiran 11 dan 12).

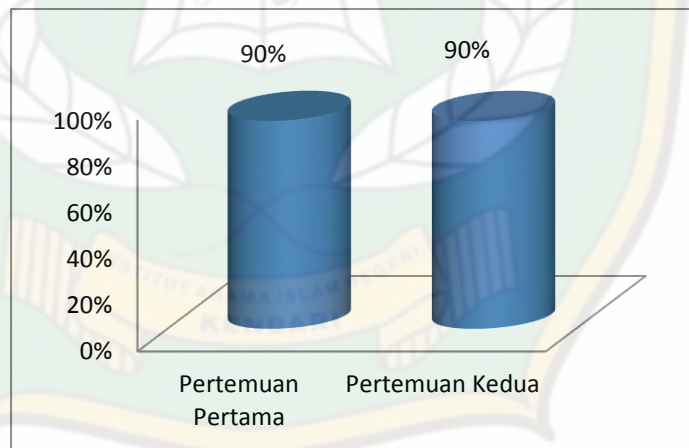
Peserta didik berpartisipasi aktif dalam pembelajaran fisika dengan nilai 4, memperhatikan apa saja yang disampaikan guru ketika proses pembelajaran berlangsung dengan penilaian 4, mengerjakan tugas sesuai waktu yang ditentukan dengan penilaian 3, menanggapi pertanyaan yang disampaikan guru dengan penilaian 3, mengajukan ide, gagasan pada saat pembelajaran dengan penilaian 4, mengajukan pertanyaan ketika ada materi yang tidak dipahami dengan penilaian 3, melakukan identifikasi masalah pada materi dengan penilaian 3, menjawab pertanyaan guru secara individual dengan penilaian 4, tenang atau kondusif pada saat belajar dengan penilaian 4, tertib ketika

mengerjakan tugas dengan penilaian 4, pada pertemuan ke-1 peserta didik memperoleh rata-rata 90. Kategori persentase aktivitas peserta didik kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 4.3 Kategorisasi Persentase Aktivitas Peserta Didik Kelas Eksperimen

Kategori	Pertemuan Pertama	Pertemuan Kedua	Keterangan
75-100	90%	90%	Sangat Baik
50-74			Baik
25-49			Cukup
<25			Kurang

Berdasarkan hasil deskripsi data di atas, maka keterlaksanaan aktivitas peserta didik dalam pembelajaran dengan menggunakan media *PhET* pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut:



Gambar 4.3 Diagram Aktivitas Peserta Didik Kelas Eksperimen

Berdasarkan deskripsi data dan diagram diatas, maka dapat dinyatakan bahwa hasil observasi aktivitas peserta didik dalam pembelajaran menggunakan media *PhET* pada pertemuan pertama

persentase aktivitas peserta didik adalah 90% dengan kategori sangat baik kemudian pada pertemuan kedua persentase aktivitas peserta didik adalah 90% dengan kategori sangat baik.

4.1.1.2.2 Pelaksanaan Pembelajaran Peserta Didik Di Kelas Kontrol

Pada pelaksanaan pembelajaran pertama tanpa menggunakan media *PhET* dikelas kontrol dengan tujuan pembelajaran memahami konsep getaran harmonis, memahami gaya pemulih dengan benar dan merumuskan persamaan getaran harmonis sesuai dengan RPP (lihat lampiran 2) dengan alokasi waktu 3x45 menit. Pelaksanaan media ini berdasarkan lembar pengamatan guru dan peserta didik (lampiran 11 dan 12).

Peserta didik berpartisipasi aktif dalam pembelajaran fisika dengan nilai 3, memperhatikan apa saja yang disampaikan guru ketika proses pembelajaran berlangsung dengan penilaian 3, mengerjakan tugas sesuai waktu yang ditentukan dengan penilaian 3, menanggapi pertanyaan yang disampaikan guru dengan penilaian 2, mengajukan ide, gagasan pada saat pembelajaran dengan penilaian 3, mengajukan pertanyaan ketika ada materi yang tidak dipahami dengan penilaian 4, melakukan identifikasi masalah pada materi dengan penilaian 3, menjawab pertanyaan guru secara individual dengan penilaian 2, tenang atau kondusif pada saat belajar dengan penilaian 3, tertib ketika

mengerjakan tugas dengan penilaian 2, pada pertemuan ke-1 peserta didik memperoleh rata-rata 70.

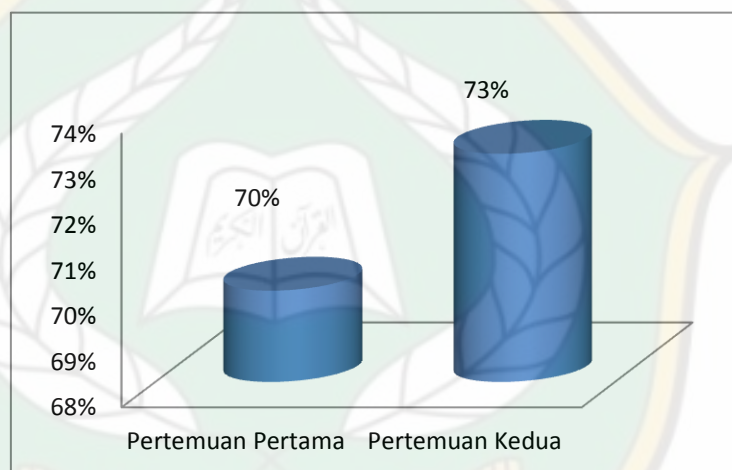
Pada pelaksanaan pembelajaran kedua tanpa menggunakan media *PhET* dengan tujuan pembelajaran yaitu meragakan berbagai fenomena yang berkaitan dengan konsep getaran harmonis sesuai dengan RPP (lihat lampiran 2) dengan alokasi waktu 1 jam 20 menit. Pelaksanaan media ini berdasarkan lembar pengamatan guru dan peserta didik (lampiran 11 dan 12).

Peserta didik berpartisipasi aktif dalam pembelajaran fisika dengan nilai 3, memperhatikan apa saja yang disampaikan guru ketika proses pembelajaran berlangsung dengan penilaian 4, mengerjakan tugas sesuai waktu yang ditentukan dengan penilaian 3, menanggapi pertanyaan yang disampaikan guru dengan penilaian 2, mengajukan ide, gagasan pada saat pembelajaran dengan penilaian 3, mengajukan pertanyaan ketika ada materi yang tidak dipahami dengan penilaian 3, melakukan identifikasi masalah pada materi dengan penilaian 3, menjawab pertanyaan guru secara individual dengan penilaian 2, tenang atau kondusif pada saat belajar dengan penilaian 3, tertib ketika mengerjakan tugas dengan penilaian 3, pada pertemuan ke-2 peserta didik memperoleh rata-rata 73. Kategori persentase aktivitas peserta didik kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4.4 Kategorisasi Persentase Aktivitas Peserta Didik Kelas Kontrol

Kategori	Pertemuan Pertama	Pertemuan Kedua	Keterangan
75-100	70%	73%	Sangat Baik
50-74			Baik
25-49			Cukup
<25			Kurang

Berdasarkan hasil deskripsi data di atas, maka keterlaksanaan aktivitas peserta didik dalam pembelajaran tanpa menggunakan media *PhET* pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut:



Gambar 4.4 Diagram Aktivitas Peserta Didik Kelas Kontrol

Berdasarkan deskripsi data dan diagram diatas, maka dapat dinyatakan bahwa hasil observasi aktivitas peserta didik dalam pembelajaran tanpa menggunakan media *PhET* pada pertemuan pertama persentase aktivitas peserta didik adalah 70% dengan kategori sangat baik kemudian pada pertemuan kedua persentase aktivitas peserta didik adalah 73% dengan kategori sangat baik.

4.1.1.3 Deskripsi Data Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Kelas Eksperimen

Berdasarkan data yang diperoleh pada kelas eksperimen, diketahui skor tertinggi 100 dan skor terendah 80 dengan rata-rata 87,43 dari 35 siswa (lampiran 10). Data selanjutnya dianalisis secara manual (lampiran 11), dengan rincian data dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut:

Statistik	Kelas Eksperimen
Rata-rata (Mean)	87,43
Median	87
Modus	83
Varians	27
Standar Deviasi	5
Skor Tertinggi	97
Skor Terendah	80
Rentang Data (Range)	17
Banyak Kelas	6
Panjang Kelas	3

Tabel 4.5. Rincian Data Skor Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Kelas Eksperimen
Sumber : Data Analisis Statistik Deskriptif

Berdasarkan rincian data pada Tabel 4.5 maka skor hasil pengumpulan data keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen dapat dilihat distribusi frekuensi pada Tabel 4.6 di bawah ini:

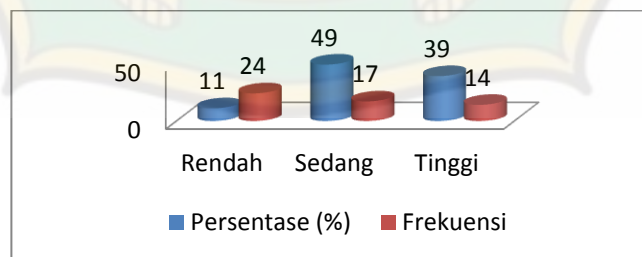
Tabel 4.6. Distribusi Frekuensi Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kelas Eksperimen

No.	Kelas Interval	Xi	fi	fk	F (%)	Kategori
1	80 - 82	82	4	4	11	Rendah
2	83 - 85	86	10	14	29	Sedang
3	86 - 88	90	7	21	20	Sedang
4	89 - 91	94	6	27	17	Tinggi
5	92 - 94	98	4	31	11	Tinggi
6	95 - 97	96	4	35	11	Tinggi
Total			35	132	100	

Sumber : Data Analisis Statistik Deskriptif

Berdasarkan Tabel 4.6, dapat diketahui bahwa frekuensi variabel keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen mayoritas paling tinggi berada pada interval 83-85 sebanyak 10 siswa (29%). Sedangkan paling rendah berada pada interval 80-82, 92-94, dan 95-97 sebanyak 4 siswa (11%). Selanjutnya sisa interval 86-88 sebanyak 7 siswa (29%), dan interval 89-91 sebanyak 6 siswa (17%).

Berdasarkan pada Tabel 4.6 distribusi frekuensi keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen di atas, maka dapat diperoleh pada Gambar 4.5 berikut ini:



Gambar 4.5. Grafik Histogram Kategorisasi Skor Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Kelas Eksperimen

Berdasarkan Gambar 4.5 maka dapat diperoleh kategorisasi skor keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen dimana terdapat 14 siswa dengan skor kategori tinggi dengan persentase sebesar 39%, dan terdapat 17 siswa dengan skor kategori sedang dengan persentase sebesar 49%, serta terdapat 4 siswa dengan skor kategori rendah rendah dengan persentase sebesar 11%. Dengan demikian keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen mayoritas berkategori sedang dengan persentase sebesar 49% dari 17 siswa.

4.1.1.4 Deskripsi Data Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Kelas Kontrol

Berdasarkan data yang diperoleh pada kelas kontrol, diketahui skor tertinggi 90 dan skor terendah 75 dengan rata-rata 80,29 dari 35 siswa (lampiran 10). Data selanjutnya dianalisis secara manual (lampiran 11) dengan rincian dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7. Rincian Data Skor Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Kelas Kontrol

Statistik	Kelas Kontrol
Rata-rata (Mean)	80,29
Median	80,00
Modus	75,00
Varians	26,39
Standar Deviasi	5,14
Skor Tertinggi	90
Skor Terendah	75
Rentang Data (Range)	15
Banyak Kelas	6
Panjang Kelas	2

Sumber : Data Analisis Statistik Deskriptif

Berdasarkan rincian data pada Tabel 4.7 maka skor hasil pengumpulan data keterampilan proses sains peserta didik pada kelas kontrol dapat dilihat distribusi frekuensi pada Tabel 4.8 di bawah ini:

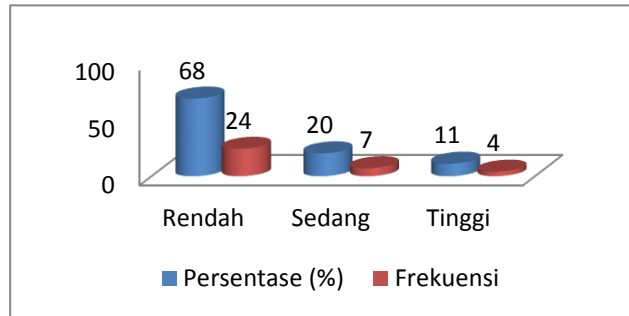
Tabel 4.8. Distribusi Frekuensi Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Kelas Kontrol

No.	Kelas Interval	Xi	fi	fk	F (%)	Kategori
1	75 - 77	76	13	13	37	Rendah
2	78 - 80	79	11	24	31	Rendah
3	81 - 83	82	0	24	0	Sedang
4	84 - 86	85	7	31	20	Sedang
5	87 - 89	88	0	31	0	Tinggi
6	90 - 92	91	4	35	11	Tinggi
Total			35	158	100	

Sumber: Data Analisis Statistik Deskriptif

Berdasarkan Tabel 4.8, dapat diketahui bahwa frekuensi variabel keterampilan proses sains peserta didik pada kelas kontrol mayoritas paling tinggi berada pada interval 75-77 sebanyak 13 siswa (37%). Sedangkan paling rendah berada pada interval 90-92 sebanyak 4 siswa (11%). Selanjutnya siswa interval 78-80 sebanyak 11 siswa (31%), interval 84-86 sebanyak 7 siswa (20%) dan interval 81-83, 87-89 sebanyak 0 siswa (0%).

Berdasarkan pada Tabel 4.8 distribusi frekuensi keterampilan proses sains peserta didik pada kelas kontrol di atas, maka dapat diperoleh pada Gambar 4.6 berikut ini:



Gambar 4.6. Grafik Histogram Kategorisasi Skor Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar 4.6 maka dapat diperoleh kategorisasi skor keterampilan proses sains peserta didik pada kelas kontrol dimana terdapat 4 siswa dengan skor kategori tinggi dengan persentase sebesar 11%, dan terdapat 7 siswa dengan skor kategori sedang dengan persentase 20%, serta terdapat 24 siswa dengan skor kategori rendah dengan persentase sebesar 68%. Dengan demikian keterampilan proses sains peserta didik pada kelas kontrol mayoritas berkategori rendah dengan persentase sebesar 68% dari 24 siswa.

4.2 Pengujian Prasyarat Analisis

Pengujian prasyarat analisis dilakukan sebelum melakukan analisis data. Prasyarat analisis yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu uji normalitas dan uji homogenitas sebagai berikut:

4.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rumus *Kolmogorov-Smirnov Test*. Pengujiannya melalui perhitungan aplikasi *Microsoft Office Excel 2007* (lampiran 12).

Tabel 4.9. Ringkasan Hasil Pengujian Normalitas

Kelas	Variabel	n Sampel	Mean	Simpangan Baku	Dn	KS Tabel	Kesimpulan
Eksperimen	Keterampilan proses sains	35	87,4	5,281	0,198	0,230	Normal
Kontrol	Keterampilan proses sains	35	80,286	5,137	0,220	0,230	Normal

Berdasarkan Tabel 4.9, dapat diketahui bahwa data terdistribusi normal baik pada kelas eksperimen pada variabel keterampilan proses sains dimana $D_n < KS_{tabel} = 0,198 < 0,230$. Demikian juga pada kelas kontrol, untuk variabel keterampilan proses sains dimana $D_n < KS_{tabel} = 0,220 < 0,230$.

4.2.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan rumus uji *F*. pengujiannya melalui perhitungan aplikasi *Microsoft Office Excel 2007* (lampiran 12).

Tabel 4.10. Ringkasan Hasil Pengujian Homogenitas

Variabel	Kelas	F hitung	F tabel	Kesimpulan
Keterampilan proses sains	Eksperimen	1,0571	1,7571	Homogen
	Kontrol			

Berdasarkan Tabel 4.10, dapat diketahui bahwa data menyebar secara homogen, baik pada variabel keterampilan proses sains dimana $F_{hitung} < F_{tabel} = 1,0571 < 1,7571$.

4.3 Pengujian Hipotesis

4.3.1 Pengujian Hipotesis Perbedaan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Yang Menggunakan Media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* Dengan Yang Tidak Menggunakan Media *Physich Education Technology (PhET) Simulation*

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji-t sampel tidak berpasangan berpasangan (*separated varian*). Karena dua varians sampel adalah homogen dimana $F_{hitung} < F_{tabel} = 1,0571 < 1,7571$. Pengujian hipotesis nilai keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 9 Kendari menggunakan rumus uji-t melalui perhitungan aplikasi *Microsoft Office Excel 2007* (lampiran 12).

Tabel 4.11 Ringkasan Hasil Pengujian Hipotesis

Variabel	Kelas	t hitung	t tabel	Kesimpulan
Keterampilan Proses Sains	Eksperimen	5,71	1,99	H ₀ ditolak
	Kontrol			

Berdasarkan Tabel 4.11, diperoleh hasil bahwa H₀ ditolak pada variabel keterampilan proses sains pada taraf signifikansi 5% $t_{(1-\alpha)(35+35-2)} = t_{hitung} > t_{tabel} = 5,71 > 1,99$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan keterampilan proses sains peserta didik yang menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* dengan siswa yang tidak menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation*, dimana keterampilan proses sains dengan menggunakan media lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation*. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa

dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik, media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* lebih baik dibandingkan tidak menggunakan *Physich Education Technology (PhET) Simulation*.

4.4 Pembahasan

4.4.1 Deskripsi Skor Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen dengan menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* memiliki skor rata-rata sebesar 87,43 dari 35 responden. Sedangkan skor rata-rata keterampilan proses sains peserta didik pada kelas kontrol yang tidak menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* memiliki skor rata-rata 80,29 dari 35 responden. Untuk kategori skor keterampilan proses sains pada kelas eksperimen mayoritas berkategori sedang ditunjukkan pada Gambar 4.7, dimana terdapat 17 siswa dengan skor sedang dengan persentase sebesar 49%. Sedangkan untuk skor keterampilan proses sains pada kelas kontrol mayoritas berkategori rendah ditunjukkan pada Gambar 4.8 dimana terdapat 24 siswa dengan skor rendah dengan persentase sebesar 68%.

Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains dengan menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* lebih tinggi dibandingkan tidak menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation*. Keterampilan proses sains dengan menggunakan media

Physich Education Technology (PhET) Simulation memiliki skor mayoritas berkategori sedang. Sedangkan keterampilan proses sains yang tidak menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* memiliki skor mayoritas berkategori rendah.

Dengan adanya keterampilan proses sains, ilmu pengetahuan peserta didik dapat berkembang dengan pendekatan proses, dan juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bekerja dengan ilmu pengetahuan. Serta peserta didik tidak hanya untuk mencapai hasil melainkan belajar melalui proses kerja ilmiah dan dapat membentuk pola berpikir secara ilmiah. Hal ini menunjukkan bahwa dalam meningkatkan keterampilan proses sains lebih baik menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* dibandingkan dengan yang tidak menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation*. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa penggunaan media *PhET simulation* menghasilkan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan KPS peserta didik, dibandingkan tanpa penggunaan media *PhET simulation* (Akbar Ali, 2019, h. 63).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa skor keterampilan proses sains dengan menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* lebih tinggi dibandingkan skor keterampilan proses sains yang tidak menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation*. Hasil yang sama juga didapatkan pada penelitian terdahulu, hal ini berarti bahwa

penggunaan pembelajaran berbasis media laboratorium virtual dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa (Fauziah, 2016, h. 79).

4.4.2 Pengaruh Keterampilan Proses Sains Siswa Yang Menggunakan Media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* Dengan Yang Tidak Menggunakan Media *Physich Education Technology (PhET) Simulation*

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis diperoleh nilai $t_{hitung} = 5,68$ dan $t_{tabel} = 1,99$ dengan $dk = 68$ dan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ maka didapatkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel} = 5,71 > 1,99$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa penggunaan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran fisika khususnya pada materi gerak harmonis sederhana.

Keterampilan proses sains meningkat dengan menggunakan media *PhET* karena disebabkan oleh langkah-langkah media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* yang diterapkan melalui kegiatan siswa belajar secara mandiri, sehingga mereka memahami konsep yang sedang dipelajari. Peneliti mendorong peserta didik untuk memprediksi hasil dari sebuah permasalahan, melakukan simulasi sesuai dengan prediksi para siswa dan menjelaskan hasil dari simulasi yang sesuai dengan prediksi.

Dengan adanya peningkatan keterampilan proses sains yang dialami oleh siswa maka akan bertambah pemahaman siswa terhadap setiap proses yang ada dalam pembelajaran fisika dan pencapaian KBM pun akan dapat tercapai

dengan maksimal diatas rata-rata. Penelitian dengan menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa, hal ini sesuai dengan penelitian dilakukan oleh Nanda Safarati yang menyatakan bahwa “ keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan model scientific inquiry menggunakan media PhET lebih baik dibandingkan dengan siswa yang diajarkan dengan direct instruction” (Nanda Safarati, 2017).

Sedangkan pada kelas kontrol hanya menerapkan metode konvensional dalam proses belajar mengajar atau tidak menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation*, dimana hanya menjelaskan materi pelajaran di depan kelas dan siswa mendengarkan (siswa tidak aktif). Sehingga mereka kurang memahami konsep yang sedang dipelajari. Oleh karena itu keterampilan proses sains siswa di kelas eksperimen lebih meningkat dibandingkan dengan kelas kontrol.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka didapatkan kesimpulan, yaitu:

1. Aktivitas pembelajaran guru yang dilakukan selama proses penggunaan media *PhET* menghasilkan nilai persentase pertemuan pertama pada kelas eksperimen sebesar 86% dan kelas kontrol sebesar 81%. Pertemuan kedua kelas eksperimen sebesar 89% dan kelas kontrol sebesar 83%.
2. Aktivitas pembelajaran peserta didik yang dilakukan selama proses penggunaan media *PhET* menghasilkan nilai persentase pertemuan pertama pada kelas eksperimen sebesar 90% dan kelas kontrol sebesar 70%. Pertemuan kedua kelas eksperimen sebesar 90% dan kelas kontrol sebesar 73%.
3. Keterampilan proses sains di kelas eksperimen mayoritas berkategori sedang dengan persentase sebesar 49% dari 35 siswa dengan skor rata-rata 87,43 dan pada keterampilan proses sains pada kelas kontrol mayoritas berkategori rendah dengan persentase sebesar 68% dari 32 siswa dengan skor rata-rata 80,29.
4. Terdapat pengaruh kelas yang menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* dengan kelas yang tidak menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation*, dimana nilai $t_{hitung} > t_{tabel} = 2,96 > 1,99$. Dan juga terdapat pengaruh keterampilan proses sains siswa yang

menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* dengan keterampilan proses sains yang tidak menggunakan media *Physich Education Technology (PhET) Simulation* dimana nilai $t_{hitung} > t_{tabel} = 5,71 > 1,99$.

5.2 Saran

Berdasarkan pelaksanaan dan hasil penelitian, maka saran dari peneliti yaitu:

1. Bagi sekolah, agar hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang berguna untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika dan memperbaiki proses pembelajaran fisika agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.
2. Kepada guru mata pelajaran Fisika, agar dapat memilih model pembelajaran yang tepat sehingga siswa mampu meningkatkan keterampilan proses sains dari materi yang diajarkan.
3. Kepada siswa, agar aktif dalam proses pembelajaran serta dapat menumbuhkan minat belajar yang baik dari dalam diri sendiri maupun dengan teman lain untuk meningkatkan keterampilan proses sains
4. Kepada peneliti lain, agar dapat menemukan model pembelajaran lain yang dapat lebih meningkatkan keterampilan proses sains pada siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A. (2019). *Penggunaan Media PhET Simulaition Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis Di SMA Negeri 1 Padang Tiji* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).
- Amin, S. (2016). *Virtual Laboratory Tour Dengan Teknologi Dekstop Virtual Reality* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).
- Ardiansyah, D. (2014). *Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Asam Basa Menggunakan Model Pembelajaran Guided Inquiry*.
- Arifin, U. F. (2015). *Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Siswa (LKPS) Terintegrasi Guided Inquiry untuk Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Asam Basa Kelas XI* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).
- Asih, D. A. S. (2017). *Pengaruh Penggunaan Fasilitas Belajar Di Lingkungan Alam Sekitar Terhadap Keterampilan Proses Sains*. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 7(1).
- Askhabul, K. (2017). *Peran Guru dan Peserta Didik dalam Proses Pembelajaran Berbasis Multikultural*. *Jurnal Agama Pendidikan Islam*, 3(1).
- Dewi, L. E., Herawati, N. T., AK, S., & Sulindawati, N. L. G. E. (2015). *Analisis pengaruh NIM, BOPO, LDR, dan NPL Terhadap Profitabilitas (Studi Kasus Pada Bank Umum Swasta Nasional Yang Terdaftar Pada Bursa Efek Indonesia Periode 2009-2013)*. *JIMAT (Jurnal Ilmiah Mahasiswa Akuntansi) Undiksha*, 3(1).
- Efendi, Y. (2014). *Performance Kinerja Dosen Di Lingkungan Universitas Riau Kepulauan Ditinjau Dari Aspek Supervisi Dekan Pada Tahun Akademik 2012-2013*. *Jurnal Dimensi*, 3(1).
- Ekawati, E., & Wahyuni, I. (2019). *Penerapan Model Inquiry Training Menggunakan Media Phet Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Pelajaran Fisika Di Sma Negeri 9 Medan Tp 2018/2019*. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 5(4), 17-22.
- Ekayani, P. (2017). *Pentingnya Penggunaan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa*. *Jurnal Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja*, 2(1), 1-11.
- Fadillah, E. N. (2017). *Pengembangan instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan proses sains siswa SMA*. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 1(2), 123-134.

- Fatimah, L. U., & Alfath, K. (2019). *Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda dan Fungsi Distraktor*. Al-Manar, 8(2), 37-64.
- Fatimah, Z., Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamaluddin, J. (2020). *Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Laboratorium Virtual Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains*. Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd Journal), 1(2).
- Fauziah, F. (2016). *Pengaruh Pembelajaran Fisika Berbasis Media Laboratorium Virtual PhET terhadap Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X MA DDI Tellu Limpoe Sidrap* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- Gunawan, I., Alifiyah, I., & Evananda, F. (2017). *Kompetensi Guru Sekolah Dasar: Sebuah Analisis Reflektif dengan Teknik Supervisi Pengajaran Penilaian Diri Sendiri*. In *Prosiding Seminar Nasional Sinergitas Keluarga, Sekolah, dan Masyarakat dalam Penguatan Pendidikan Karakter*. Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Malang, Malang (Vol. 16, pp. 249-258).
- Hafid, A. (2011). *Sumber dan Media Pembelajaran*. Sulesana: Jurnal Wawasan Keislaman, 6(2)
- Herdayati, S. P., & Syahril, S. T. I. (2019). *Desain Penelitian Dan Teknik Pengumpulan Data Dalam Penelitian*. ISSN 2502-3632 ISSN 2356-0304 J. Online Int. Nas. Vol. 7 No. 1, Januari–Juni 2019 Univ. 17 Agustus 1945 Jakarta, 53(9), 1689-1699.
- Hodiyanto, H. (2017). *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau Dari Gender*. Jurnal Riset Pendidikan Matematika, 4(2), 219-228.
- Kamelta, Edno. (2013). *Pemanfaatan Internet Oleh Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*. CIVED. Vol. 1. No. 2. ISSN 2302-3341.
- Khotimah, K., Susilaningsih, E., & Nurhayati, S. (2017). *Pengembangan Instrumen Performance Assessment Berbasis Pembelajaran Kontekstual untuk Mengukur Keterampilan Laboratorium Siswa*. Chemistry in Education, 6(2), 63-69.
- Kusuma, P. A., & Priantinah, D. (2012). *Pengaruh Return On Investment (ROI), Earning Per Share (EPS), Dan Dividen Per Share (DPS) Terhadap Harga Saham Perusahaan Pertambangan Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia (BEI) Periode 2008-2010*. Nominal: Barometer Riset Akuntansi dan Manajemen, 1(2), 50-64.

- Liana, L. (2009). *Penggunaan MRA dengan SPSS untuk Menguji Pengaruh Variabel Moderating Terhadap Hubungan Antara Variabel Independen Dan Variabel Dependen*. *Dinamik*, 14(2).
- Mahfudiani, C. F. (2015). *Efektivitas Pemanfaatan Laboratorium IPA di SMA Negeri Se-Kabupaten Sleman*. Skripsi, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Montolalu, C., & Langi, Y. (2018). *Pengaruh pelatihan dasar komputer dan teknologi informasi bagi guru-guru dengan uji-t berpasangan (paired sample t-test)*. *d'CARTESIAN*, 7(1), 44-46.
- Mubarrok, M. F. (2014). *Penerapan Pembelajaran Fisika Pada Materi Cahaya Dengan Media Phet Simulations Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa di SMP*. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 3(1).
- Nana, N. (2020). *Penerapan Eksperimen Virtual Phet Terhadap Model Pembelajaran Poe2We Pada Tumbukan Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains*. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 7(1), 17-27.
- Nanda Safarati. (2017). *Pengaruh Model Scientific Inquiry menggunakan media PhET Terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau dari Keterampilan Berfikir Kritis*, *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 6 No. 1.
- Nasution, D. (2018). *Penerapan Media Simulasi Phet Untuk Meningkatkan Aktivitas Siswa Pada Fase Pengumpulan Data Percobaan Dan Mengolah Serta Merumuskan Suatu Penjelasan Dalam Model Pembelajaran Inquiry Training Di SMA Negeri 5 Takengon*. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 1-8.
- Nidawati, N. (2013). *Belajar Dalam Perspektif Psikologi Dan Agama*. *PIONIR: Jurnal Pendidikan*, 4(1).
- Nopitasari, A. (2012). *Pengaruh Metode Student Created Case Studies Disertai Media Gambar Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Mojolaban Sukoharjo*.
- Prihati, Y. (2012). *Simulasi Dan Pemodelan Sistem Antrian Pelanggan Di Loket Pembayaran Rekening XYZ Semarang*. *Jurnal Informatika*, 3(3).
- Purwanto, C. E., & Nughoro, S. E. (2012). *Penerapan model pembelajaran guided discovery pada materi pemantulan cahaya untuk meningkatkan berpikir kritis*. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 1(1).
- Putri, E. M. E., Koto, I., & Putri, D. H. (2018). *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep Gelombang Cahaya Dengan Penerapan Model Inkuiri Berbantuan Simulasi Phet Di Kelas Xi Mipa E Sman 2 Kota Bengkulu*. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(2 Agustus), 46-52.

- Rahman, R. A., & Limatahu, I. (2020). *Melatihkan Keterampilan Proses Sains Siswa Sma Negeri 8 Kota Ternate Melalui Penerapan Model Pembelajaran Ccdfs (Condition, Construction, Development, Simulation, Reflection)*. JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains), 9(2), 1783-1789.
- Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamal, J. (2020). *Phet: Simulasi Interaktif Dalam Proses Pembelajaran Fisika*. Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan, 5(1), 10-14.
- Rosadi, R. A., & Waluyo, I. (2017). *Pengaruh Gender, Tekanan Ketaatan, Tekanan Anggaran Waktu dan Pengalaman Audit terhadap Audit Judgment*. Nominal: Barometer Riset Akuntansi dan Manajemen, 6(1), 124-135.
- Rosana, D., & Setyawarno, D. (2016). *Statistik Terapan Untuk Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta. Suherman, U.(2010). *Konseling karir sepanjang rentan kehidupan*. Bandung: UPI.
- Santi, Rina Candra Noor dan Sri Eniyati. (2015). *Implementasi Statistik dengan Database Mysql*. Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK. Vol. 20. No. 2. ISSN : 0854-9524.
- Sappaile, B. I. (2007). *Konsep Instrumen Penelitian Pendidikan*. Jurnal Pendidikan dan kebudayaan, 13(66), 1-7.
- Setiadi, R., & Muflika, A. A. (2012). *Eksplorasi Pemberdayaan Courseware Simulasi Phet Untuk Membangun Keterampilan Proses Sains Siswa SMA*. Jurnal Pengajaran MIPA, 17(2), 258-268.
- Soemantri, S. (2018). *Pengaruh Gaya Kognitif Konseptual Tempo Terhadap Tingkat Kesalahan Siswa*. Didaktis: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan, 18(1), 74-85.
- Solichin, M. (2017). *Analisis Daya Beda Soal, Taraf Kesukaran, Validitas Butir Tes, Interpretasi Hasil Tes Dan Validitas Ramalan Dalam Evaluasi Pendidikan*. Dirasat: Jurnal Manajemen dan Pendidikan Islam, 2(2), 192-213.
- Sudjana, Nana. (2011). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Suryani, A., Siahaan, P., & Samsudin, A. (2015). *Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Pada Materi Gerak*. Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains, 2015, 217-220.
- Suryani, P., Cahyono, Y., & Utami, B. D. (2020). *Pengaruh Motivasi Dan Gaya Kepemimpinan Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Produksi di PT*

Tuntex Garment Indonesia. Journal of Industrial Engineering & Management Research, 1(1), 70-82.

Susanto, H., Rinaldi, A., & Novalia, N. (2015). *Analisis Validitas Reliabilitas Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Pada Butir Soal Ujian Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran Matematika Kelas XII Ips Di SMA Negeri 12 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2014/2015*. Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika, 6(2), 203-218.

Wahyu Bagja, S., & Supriyadi, D. (2018). *Pengaruh Kemampuan Pedagogik Guru Dengan Hasil Belajar Ips*. Jurnal Ilmiah Edutecno, 18.

Yustyan, S., Widodo, N., & Pantiwati, Y. (2015). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Pembelajaran Berbasis Scientific Approach Siswa Kelas X SMA Panjura Malang*. JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia), 1(2).

Zunyatus Zahro. (2018). *“Pengembangan LKS Eksperimen dengan Media Simulasi Virtual Lab PhET untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Materi Fisika Pada Siswa SMA*. Universitas Negeri Yogyakarta.



LAMPIRAN



Lampiran 1: Silabus Materi Gerak Harmonis Sederhana

SILABUS

Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pelajaran : Gerak Harmonis Sederhana
Nama Satuan : SMA Negeri 9 Kendari
Pendidikan
Kelas/Semester : X MIPA/II (Genap)

Kompetensi Inti :

- **KI-1 dan KI-2: Menghayati dan mengamalkan** ajaran agama yang dianutnya. **Menunjukkan** perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai masalah dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, procedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- **KI 4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.


Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
<p>3.11 Menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>4.11 Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan dan/atau getaran pegas berikut presentasi hasil percobaan serta maksa fisisnya</p>	<p>Gerak harmonis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Karakteristik getaran harmonis (simpangan, kecepatan, percepatan, dan gaya pemulih pada ayunan bandul dan getaran pegas • Persamaan simpangan, kecepatan, dan percepatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan eksplorasi tentang karakteristik gejala getaran (kecepatan, simpangan, dan frekuensi) • Melakukan eksplorasi tentang persamaan simpangan, kecepatan, dan percepatan getaran • Mendiskusikan tentang gaya pemulih pada ayunan bandul dan getaran pegas • Melakukan percobaan getaran harmonis pada ayunan bandul dan getaran pegas • Membuat laporan hasil eksperimen dan diskusi • Mempresentasikan hasil percobaan getaran harmonic pada ayunan bandul dan getaran pegas

Guru Mata Pelajaran

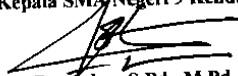

Fitri Andriyani, S.Pd
 NIP. 198307192014072001

Kendari, April 2022

Peneliti


Masnia
 NIM. 18010109004

Mengetahui
 Kepala SMA Negeri 9 Kendari


Dr. Aslan, S.Pd., M.Pd
 NIP. 197807012005021006

Lampiran 2 : RPP Media *PhET Simulation*

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMA Negeri 9 Kendari
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X / Genap
 Materi Pokok : Gerak Harmonik Sederhana
 Alokasi Waktu : 3 jam pelajaran (3x45 menit)

A. Tujuan Pembelajaran

- Memahami konsep getaran harmonis dengan benar
- Memahami gaya pemulih dengan benar
- Merumuskan persamaan getaran harmonis sederhana dengan benar

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Alat dan Bahan

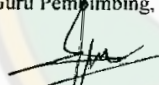
- Bahan ajar , Buku Fisika Siswa Kelas X, Kemendikbud Tahun 2016, Buku referensi yang relevan, Bahan Ajar

2. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran


Pertemuan Pertama (3x45 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ▪ Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya serta mengajukan pertanyaan untuk mengingat dan menghubungkan dengan materi selanjutnya. ▪ Menyampaikan motivasi tentang apa yang dapat diperoleh (tujuan & manfaat) dengan mempelajari materi <i>Gerak Harmonis Sederhana</i> ▪ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 	
Kegiatan Inti (60 Menit)	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Memberikan orientasi mengenai masalah pada peserta didik	<p><u>KEGIATAN MENGAMATI</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Peserta didik mengamati simulasi <i>PhET</i> tentang <i>Gerak Harmonis Sederhana</i> yang dilakukan oleh guru b. Guru mengajukan pertanyaan setelah peserta didik mengamati simulasi <i>PhET</i> tentang <i>Gerak Harmonis Sederhana</i> c. Guru mempersilahkan peserta didik yang lain memberikan jawaban atau pendapat terhadap pertanyaan yang diberikan oleh guru
Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	<p><u>MENGORGANISASIKAN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Peserta didik membentuk kelompok belajar b. Peserta didik diminta untuk masuk dan memainkan simulasi <i>PhET</i> tentang <i>Gerak Harmonis Sederhana</i> dengan panduan yang ada di LKPD c. Peserta didik diarahkan mengerjakan LKPD
Membantu	<u>MEMBIMBING PENYELIDIKAN</u>

investigasi mandiri dan kelompok	<p>a. Guru membantu peserta didik untuk menyiapkan hasil karya tentang <i>Gerak Harmonis Sederhana</i></p> <p>b. Peserta didik menyusun hasil karya penyelesaian masalah</p>
Mengembangkan dan mempresentasikan artefak (hasil karya)	<p><u>MENYAJIKAN KARYA</u></p> <p>a. Guru meminta perwakilan peserta didik untuk mempresentasikan hasil karya mereka</p> <p>b. Guru memberikan respond atas presentasi peserta didik</p> <p>c. Peserta didik bersama guru membuat kesimpulan bersama</p>
Analisis dan evaluasi proses mengatasi masalah	<p><u>MENGANALISIS DAN MENGEVALUASI</u></p> <p>Guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses penyelesaian masalah yang dilakukan</p>
Kegiatan Penutup (10 Menit)	
<p>▪ Guru memberikan lembar kerja peserta didik sebagai review atas pembelajaran yang telah selesai</p>	

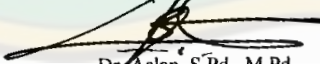
Guru Pembimbing,


 Fitri Andryani, S.Pd
 NIP. 198307192014072001

Kendari, 8 Maret 2022
 Peneliti,


 Masnia
 NIM. 18010109004

Mengetahui,
 Kepala Sekolah


 Dr. Aslan, S.Pd., M.Pd
 NIP. 1978070112005021006

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : SMA Negeri 9 Kendari
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X / Genap
 Materi Pokok : Gerak Harmonik Sederhana
 Alokasi Waktu : 3 jam pelajaran (3x45 menit)

A. Tujuan Pembelajaran

- Meragakan berbagai fenomena yang berkaitan dengan konsep getaran harmonis dengan tepat

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Alat dan Bahan

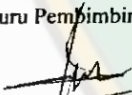
- Bahan ajar , Buku Fisika Siswa Kelas X, Kemendikbud Tahun 2016, Buku refensi yang relevan, Bahan Ajar

2. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

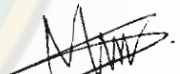
Pertemuan Kedua (3x45 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ▪ Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya serta mengajukan pertanyaan untuk mengingat dan menghubungkan dengan materi selanjutnya. ▪ Menyampaikan motivasi tentang apa yang dapat diperoleh (tujuan & manfaat) dengan mempelajari materi <i>Gerak Harmonis Sederhana</i> ▪ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 	
Kegiatan Inti (60 Menit)	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Memberikan orientasi mengenai masalah pada peserta didik	<p style="color: red; text-decoration: underline;">KEGIATAN MENGAMATI</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Peserta didik mengamati simulasi <i>PhET</i> tentang <i>Gerak Harmonis Sederhana</i> yang dilakukan oleh guru b. Guru mengajukan pertanyaan setelah peserta didik mengamati simulasi <i>PhET</i> tentang <i>Gerak Harmonis Sederhana</i> c. Guru mempersilahkan peserta didik yang lain memberikan jawaban atau pendapat terhadap pertanyaan yang diberikan oleh guru
Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	<p style="color: red; text-decoration: underline;">MENGORGANISASIKAN</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Peserta didik membentuk kelompok belajar b. Peserta didik diminta untuk masuk dan memainkan simulasi <i>PhET</i> tentang <i>Gerak Harmonis Sederhana</i> dengan panduan yang ada di LKPD c. Peserta didik diarahkan mengerjakan LKPD
Membantu	<p style="color: red; text-decoration: underline;">MEMBIMBING PENYELIDIKAN</p>

investigasi mandiri dan kelompok	<p>a. Guru membantu peserta didik untuk menyiapkan hasil karya tentang <i>Gerak Harmonis Sederhana</i></p> <p>b. Peserta didik menyusun hasil karya penyelesaian masalah</p>
Mengembangkan dan mempresentasikan artefak (hasil karya)	<p><u>MENYAJIKAN KARYA</u></p> <p>a. Guru meminta perwakilan peserta didik untuk mempresentasikan hasil karya mereka</p> <p>b. Guru memberikan respond atas presentasi peserta didik</p> <p>c. Peserta didik bersama guru membuat kesimpulan bersama</p>
Analisis dan evaluasi proses mengatasi masalah	<p><u>MENGANALISIS DAN MENGEVALUASI</u></p> <p>Guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses penyelesaian masalah yang dilakukan</p>
Kegiatan Penutup (10 Menit)	
<p>▪ Guru memberikan lembar kerja peserta didik sebagai review atas pembelajaran yang telah selesai</p>	

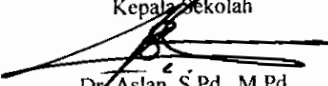
Guru Pembimbing,


Fitry Andryani, S.Pd
 NIP. 198307192014072001

Kendari, 15 Maret 2022
 Peneliti,


Masna
 NIM. 18010109004

Mengetahui,
 Kepala Sekolah


Dr. Aslan, S.Pd., M.Pd
 NIP. 1978070112005021006

Lampiran 3 : RPP Model Pembelajaran Konvensional

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMA Negeri 9 Kendari
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X / Genap
 Materi Pokok : Gerak Harmonik Sederhana
 Alokasi Waktu : 3 jam pelajaran (3x45 menit)

A. Tujuan Pembelajaran

- Memahami konsep getaran harmonis dengan benar
- Memahami gaya pemulih dengan benar
- Merumuskan persamaan getaran harmonis sederhana dengan benar

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Alat dan Bahan

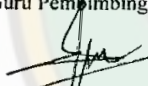
- Bahan ajar , Buku Fisika Siswa Kelas X, Kemendikbud Tahun 2016, Buku referensi yang relevan, Bahan Ajar

2. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

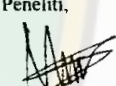
Pertemuan Pertama (3x45 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ▪ Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya serta mengajukan pertanyaan untuk mengingat dan menghubungkan dengan materi selanjutnya. ▪ Menyampaikan motivasi tentang apa yang dapat diperoleh (tujuan & manfaat) dengan mempelajari materi <i>Gerak Harmonis Sederhana</i> ▪ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 	
Kegiatan Inti (60 Menit)	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Memberikan orientasi mengenai masalah pada peserta didik	<p style="text-align: center;"><u>KEGIATAN MENGAMATI DAN MENGIDENTIFIKASI TOPIK</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Guru memberikan penjelasan topik yang dipelajari kepada peserta didik dengan cara mengamati serta membahas tujuan pembelajaran dan memotivasi peserta didik untuk terlibat pada kegiatan mengatasi masalah pada materi <i>Gerak Harmonis Sederhana</i> b. Peserta didik mengidentifikasi topik pembelajaran
Mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti	<p style="text-align: center;"><u>MENGORGANISASIKAN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Peserta didik membentuk kelompok belajar b. Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan tugas yang terkait dengan permasalahan yang diberikan tentang materi <i>Gerak Harmonis Sederhana</i>
Membantu	<p style="text-align: center;"><u>MEMBIMBING PENYELIDIKAN</u></p>

investigasi mandiri dan kelompok	<p>a. Guru memberikan lembar kegiatan peserta didik</p> <p>b. Guru mengkomunikasikan kepada peserta didik untuk memperoleh informasi yang tepat dan mencari penjelasan serta solusi</p>
Mengembangkan dan mempresentasikan artefak (hasil karya)	<p><u>MENYAJIKAN KARYA</u></p> <p>a. Peserta didik membahas hasil karya dalam kelompok</p> <p>b. Guru membantu peserta didik menyiapkan hasil karya dan membantu peserta didik menyampaikannya kepada kelompok lain</p>
Analisis dan evaluasi proses mengatasi masalah	<p><u>MENGANALISIS DAN MENGEVALUASI</u></p> <p>Guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses penyelesaian masalah yang dilakukan</p>
Kegiatan Penutup (10 Menit)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan lembar kerja peserta didik sebagai review atas pembelajaran yang telah selesai ▪ Peserta didik mengerjakan tugas berupa lembar kerja peserta didik dari rumah masing-masing kemudian dikumpulkan di sekolah sampai waktu yang telah ditentukan. 	

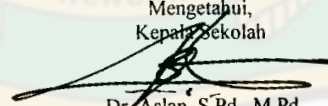
Guru Pembimbing,


 Fitri Andryani, S.Pd
 NIP. 198307192014072001

Kendari, 8 Maret 2022
 Peneliti,


 Masnia
 NIM. 18010109004

Mengetahui,
 Kepala Sekolah


 Dr. Aslan, S.Pd., M.Pd
 NIP. 1978070112005021006

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : SMA Negeri 9 Kendari
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X / Genap
 Materi Pokok : Gerak Harmonik Sederhana
 Alokasi Waktu : 3 jam pelajaran (3x45 menit)

A. Tujuan Pembelajaran

- Meragakan berbagai fenomena yang berkaitan dengan konsep getaran harmonis dengan tepat

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Alat dan Bahan

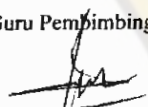
- Bahan ajar , Buku Fisika Siswa Kelas X, Kemendikbud Tahun 2016, Buku refensi yang relevan, Bahan Ajar

2. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

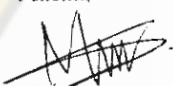
Pertemuan Kedua (3x45 Menit)	
Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran, memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ▪ Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya serta mengajukan pertanyaan untuk mengingat dan menghubungkan dengan materi selanjutnya. ▪ Menyampaikan motivasi tentang apa yang dapat diperoleh (tujuan & manfaat) dengan mempelajari materi <i>Gerak Harmonis Sederhana</i> ▪ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung 	
Kegiatan Inti (60 Menit)	
Sintak Model Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Memberikan orientasi mengenai masalah pada peserta didik	<p style="text-align: center;"><u>KEGIATAN MENGAMATI DAN MENGIDENTIFIKASI TOPIK</u></p> <p>a. Guru memberikan penjelasan topik yang dipelajari kepada peserta didik dengan cara mengamati serta membahas tujuan pembelajaran dan memotivasi peserta didik untuk terlibat pada kegiatan mengatasi masalah pada materi <i>Gerak Harmonis Sederhana</i></p> <p>b. Peserta didik mengidentifikasi topik pembelajaran</p>
Mengorganisasikan peserta didik untuk	<p style="text-align: center;"><u>MENGORGANISASIKAN</u></p>

meneliti	<p>a. Peserta didik membentuk kelompok belajar</p> <p>b. Guru membantu peserta didik untuk mendefinisikan tugas yang terkait dengan permasalahan yang diberikan tentang materi <i>Gerak Harmonis Sederhana</i></p>
Membantu investigasi mandiri dan kelompok	<p><u>MEMBIMBING PENYELIDIKAN</u></p> <p>a. Guru memberikan lembar kegiatan peserta didik</p> <p>b. Guru mengkomunikasikan kepada peserta didik untuk memperoleh informasi yang tepat dan mencari penjelasan serta solusi</p>
Mengembangkan dan mempresentasikan artefak (hasil karya)	<p><u>MENYAJIKAN KARYA</u></p> <p>a. Peserta didik membahas hasil karya dalam kelompok</p> <p>b. Guru membantu peserta didik menyiapkan hasil karya dan membantu peserta didik menyampaikannya kepada kelompok lain</p>
Analisis dan evaluasi proses mengatasi masalah	<p><u>MENGANALISIS DAN MENGEVALUASI</u></p> <p>Guru memfasilitasi peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses penyelesaian masalah yang dilakukan</p>
Kegiatan Penutup (10 Menit)	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan lembar kerja peserta didik sebagai review atas pembelajaran yang telah selesai ▪ Peserta didik mengerjakan tugas berupa lembar kerja peserta didik dari rumah masing-masing kemudian dikumpulkan di sekolah sampai waktu yang telah ditentukan. 	

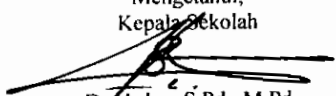
Guru Pembimbing,


Fitry Andryani, S.Pd
 NIP. 198307192014072001

Kendari, 15 Maret 2022
 Peneliti,


Masnia
 NIM. 18010109004

Mengetahui,
 Kepala Sekolah


Dr. Aslan, S.Pd., M.Pd
 NIP. 1978070112005021006

**Lampiran 4 : Lembar Kerja Peserta Didik Yang Menggunakan Media *PhET*
*Simulation***

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KELOMPOK :

KELAS :

HARI/TANGGAL :

NAMA ANGGOTA : 1.

2.

3.

4.

5.

A. Tujuan Percobaan

1. Menunjukkan pengaruh massa, panjang, dan simpangan pada ayunan bandul sederhana terhadap periode getaran.

B. Alat dan Bahan

1. Komputer/ laptop

C. Cara Kerja

Percobaan ini dibagi menjadi 3 bagian, masing-masing diulang sebanyak 3 kali percobaan. Tiap bagian dilakukan secara berturut-turut dengan perbedaan besarnya amplitudo, panjangnya tali, dan beratnya massa beban. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

1. Masuk ke Media *PhET* lalu masuk ke materi gerak harmonis sederhana
2. Atur berat beban, panjang tali, dan besar amplitudo sesuai yang telah ditentukan
3. Ayunkan bandul dengan posisi sudut yang telah ditentukan
4. Hidupkan stopwatch bersamaan dengan pertama kali bandul diayunkan

5. Hentikan stopwatch jika bandul sudah melakukan 20 kali ayunan
6. Catat waktu terakhir di stopwatch
7. Ulangi percobaan hingga 3 kali pada tiap bagian
8. Tuliskan hasil pengamatan ke dalam tabel

D. Data Pengamatan

Jumlah getaran (n)= 20 kali

- a. Waktu bandul terhadap amplitudo bandul, panjang tali 30 m, dan beban 1 kg

Amplitudo (°)	Waktu t (s)
50°	
60°	
70°	

- b. Waktu bandul terhadap panjang bandul, pada massa 1 kg dan amplitudo 50°

Panjang (m)	Waktu t (s)
30	
60	
90	

- c. Waktu bandul terhadap beban bandul, panjang 60 m dan amplitudo 50°

Massa (g)	Waktu t (s)
200	
400	
600	

E. Kesimpulan

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KELOMPOK :

KELAS :

HARI/TANGGAL :

NAMA ANGGOTA : 1.

2.

3.

4.

5.

A. Tujuan Percobaan

1. Menentukan pertambahan panjang pegas
2. Menghitung frekuensi getaran pegas

B. Alat dan Bahan

1. Komputer/ laptop

C. Cara Kerja

1. Mengukur pertambahan panjang pegas
 - a. Masuk ke Media *PhET* lalu masuk ke materi gerak harmonis sederhana
 - b. Ukur panjang pegas tanpa beban
 - c. Gantungkan beban bermassa m pada ujung bawah pegas
 - d. Ukur panjang pegas setelah diberikan beban
 - e. Ulangi langkah-langkah tersebut dengan merubah-ubah massa beban
 - f. Masukkan data hasil percobaan ke dalam tabel berikut

No.	Massa beban (g)	Panjang pegas tanpa beban (cm)	Panjang pegas setelah diberi beban (cm)	Pertambahan panjang pegas (cm)
1	50			
2	100			
3	250			

2. Mengukur frekuensi getaran pegas

- a. Gantungkan beban bermassa m pada ujung bawah pegas
- b. Menarik beban ke bawah kemudian melepaskannya
- c. Mengukur waktu (t) yang dibutuhkan beban untuk melakukan sejumlah n getaran dengan stopwatch
- d. Mengulangi langkah 1 sampai dengan 3 dengan massa beban yang berbeda-beda
- e. Masukkan hasil pengamatan pada tabel berikut

No.	Massa beban (g)	Jumlah getaran (n)	Waktu getar (t)	Frekuensi getaran (Hz) $F = n/t$
1	50			
2	100			
3	250			

D. Kesimpulan

Lampiran 5 : Lembar Kerja Peserta Didik Model Konvensional

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KELOMPOK :

KELAS :

HARI/TANGGAL :

NAMA ANGGOTA : 1.

2.

3.

4.

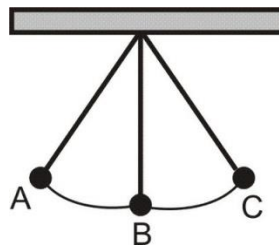
5.

Tujuan:

1. Menunjukkan pengaruh massa, panjang, dan simpangan pada ayunan bandul sederhana terhadap periode getaran.

Soal:

1. Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi dan periode gerak harmonik sederhana pada ayunan bandul!
2. Sebuah bandul bermassa 100 gram digantung di ujung sebuah tali sepanjang 40 cm. Ujung tali yang lain diikat pada kayu seperti pada gambar. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 maka tentukan periode dan frekuensi ayunan bandul sederhana tersebut!



3. Sebuah bandul sederhana mempunyai panjang tali 90 cm dan beban bermassa 50 gram. Titik tertinggi beban adalah 10 cm di atas titik terendah. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 , tentukan periode dan frekuensi bandul!



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KELOMPOK :

KELAS :

HARI/TANGGAL :

NAMA ANGGOTA : 1.

2.

3.

4.

5.

Tujuan:

1. Menentukan konstanta gaya sebuah pegas
2. Menghitung frekuensi getaran pegas

Soal:

1. Tentukan nilai Periode suatu pegas. Bila diketahui frekuensinya bernilai 5 hertz.
2. Tentukan nilai frekuensi suatu pegas. Bila diketahui periodenya bernilai 1 sekon
3. Sebuah pegas sepanjang 20 cm digantung vertikal. Ketika diberi beban 400 gram, panjang pegas menjadi 22,45 cm. Ketika beban ditarik ke bawah sejauh 10 cm dan dilepaskan, pegas bergetar dengan frekuensi dan periode berapa ? (Percepatan gravitasi = $9,8 \text{ m/s}^2$).

Lampiran 6 : Instrumen Tes *Performance*

TES PERFORMANCE KETERAMPILAN PROSES SAINS

A. Identitas Responden

Judul Praktikum :

Tanggal Praktikum :

Nama :

Kelas :

No.	Aspek yang dinilai	Nilai		
		Baik	Cukup	Kurang
		Skor: 3	Skor: 2	Skor: 1
1	Mengamati			
2	Penggunaan Alat			
3	Sikap Kerja			
4	Penggunaan Sumber Informasi			
5	Kemampuan Menganalisa Pekerjaan			
6	Ketelitian			
7	Merencanakan percobaan			
8	Menerapkan konsep atau prinsip			
9	Mengajukan pertanyaan			
10	Waktu Kerja			
Jumlah				
Grade Nilai Akhir: 27 - 30 = A 24 - 26 = B 20 - 23 = C 15 - 19 = D 10 - 14 = E		Jumlah :		
		Nilai Akhir:		
		Instruktur/Guru:		

B. Petunjuk Pemberian Nilai

Dalam mengisi tes *performance* ini, perlu memperhatikan beberapa petunjuk pengisian sebagai berikut:

1. Mengamati

Baik : Dapat mengumpulkan informasi berupa data mengenai suatu fenomena.

Cukup : Hampir dapat mengumpulkan informasi berupa data mengenai suatu fenomena.

Kurang : Kurang dapat mengumpulkan informasi berupa data mengenai suatu fenomena.

2. Langkah Kerja

Baik : Semua langkah kerja dikerjakan dengan prosedur dan cara yang benar.

Cukup : Semua langkah kerja dikerjakan dengan prosedur dan cara yang benar.

Kurang : Sebagian langkah kerja dikerjakan dengan prosedur dan cara yang kurang benar.

3. Sikap Kerja

Baik : Bekerja dengan penuh semangat dan disiplin kerja yang tinggi.

Cukup : Bekerja dengan sungguh-sungguh.

Kurang : Bekerja kurang serius (asal bekerja).

4. Penggunaan Sumber Informasi

Baik : Menggunakan lembar kerja, buku-buku manual, dan sumber informasi lainnya.

Cukup : Menggunakan lembar kerja saja.

Kurang : Kurang memperhatikan lembar kerja.

5. Kemampuan Menganalisis Pekerjaan

Baik : Dapat menganalisa permasalahan dan dapat menemukan pemecahannya.

Cukup : Dapat menganalisa permasalahan tetapi kurang menemukan pemecahannya.

Kurang : Tidak dapat menganalisa permasalahan dan menemukan pemecahannya.

6. Ketelitian

Baik : Semua pekerjaan dikerjakan dengan teliti.

Cukup : Hampir semua pekerjaan dikerjakan dengan teliti.

Kurang : Sebagian saja dari langkah-langkah kerja dikerjakan dengan teliti.

7. Merencanakan percobaan

Baik : Dapat menentukan apa yang diamati, diukur, dan ditulis

Cukup : Menentukan apa yang diamati, diukur, dan ditulis

Kurang : Kurang bisa menentukan apa yang diamati, diukur, dan ditulis

8. Menerapkan konsep atau prinsip

Baik : Dapat menjelaskan sesuatu peristiwa dengan menggunakan konsep yang sudah dimiliki

Cukup : Kurang dapat menjelaskan sesuatu peristiwa dengan menggunakan konsep yang sudah dimiliki

Kurang : Tidak dapat menjelaskan sesuatu peristiwa dengan menggunakan konsep yang sudah dimiliki

9. Mengajukan pertanyaan

Baik : Meminta penjelasan mengenai apa, mengapa, dan bagaimana

Cukup : Meminta penjelasan mengenai apa, mengapa, dan bagaimana.

Kurang : Tidak meminta penjelasan mengenai apa, mengapa, dan bagaimana

10. Waktu

Baik : Semua langkah kerja dapat diselesaikan tepat waktu

Cukup : Hampir semua langkah kerja dapat diselesaikan.

Kurang : Sebagian langkah kerja saja yang dapat diselesaikan.

Lampiran 7 : Lembar Validasi Tes *Performance*

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES PERFORMANCE

Mata Pelajaran : Fisika

Pokok Bahasan : Gerak Harmonik Sederhana

Kelas/Semester : X/Genap

Validator : Zainuddin, S.Pd, M.Pd

Jabatan :

Petunjuk!

Berilah tanda cek (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pandangan

Bapak/Ibu!

Keterangan:

1. Berarti : tidak baik
2. Berarti : kurang baik
3. Berarti : cukup baik
4. Berarti : baik
5. Berarti : sangat baik

No.	Aspek yang Dinilai	Skala Penilaian					Deskripsi aspek yang diamati
		1	2	3	4	5	
I	FORMAT 1. Kejelasan materi 2. Memiliki daya tarik 3. Sistem penomoran jelas 4. Jenis dan ukuran huruf sesuai				√ √ √	√ √	
II	BAHASA 1. Kebenaran tata bahasa 2. Kesesuaian kalimat 3. Kesederhanaan struktur kalimat 4. Kalimat tidak				√ √ √ √		

	mengandung arti ganda				√	
	5. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					
III	ISI					
	1. Kebenaran isi lembar tes				√	
	2. Merupakan lembar tes yang esensial					√
	3. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis				√	
	4. Kesesuaian dengan materi dan praktikum				√	
	5. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menentukan konsep secara mandiri				√	

Simpulan penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Lembar tes ini:

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
4. Baik
5. Sangat baik

b. Lembar tes ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

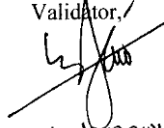
Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

- 1.
- 2.

Kendari, April 2022

Validator, /


ZAINUDDIN, M.PD

Lampiran 8 Lembar Observasi Guru

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU PADA KELAS EKSPERIMEN


Subjek yang dipantau : Peneliti
Tempat : SMA Negeri 9 Kendari
Materi : Gerak Harmonis Sederhana
Pertemuan : Ke-1

NO	Indikator	1	2	3	4
1	Keterampilan membuka pelajaran				√
2	Penyajian materi pelajaran			√	
3	Penguasaan materi pelajaran			√	
4	Penguasaan kelas				√
5	Strategi dalam kegiatan belajar mengajar			√	
6	Mengaktifkan kegiatan belajar siswa			√	
7	Pemberian tugas kepada siswa				√
8	Keterampilan menutup pelajaran				√
9	Pemanfaatan waktu			√	

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor total}} \times 100\% =$$

Keterangan :
1 = kurang baik
2 = cukup baik
3 = baik
4 = sangat baik

Observer


Fitri Andryani, S.Pd
NIP. 198307192014072001

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU
PADA KELAS EKSPERIMEN**


Subjek yang dipantau : Peneliti
 Tempat : SMA Negeri 9 Kendari
 Materi : Gerak Harmonis Sederhana
 Pertemuan : Ke-2

NO	Indikator	1	2	3	4
1	Keterampilan membuka pelajaran				√
2	Penyajian materi pelajaran			√	
3	Penguasaan materi pelajaran				√
4	Penguasaan kelas				√
5	Strategi dalam kegiatan belajar mengajar			√	
6	Mengaktifkan kegiatan belajar siswa			√	
7	Pemberian tugas kepada siswa			√	
8	Keterampilan menutup pelajaran				√
9	Pemanfaatan waktu				√

$$Nilai\ rata - rata = \frac{jumlah\ skor}{skor\ total} \times 100\% =$$

Keterangan :
 1 = kurang baik
 2 = cukup baik
 3 = baik
 4 = sangat baik

Observer


 Fitry Andryani, S.Pd
 NIP. 198307192014072001

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU
PADA KELAS KONTROL**


Subjek yang dipantau : Peneliti
 Tempat : SMA Negeri 9 Kendari
 Materi : Gerak Harmonis Sederhana
 Pertemuan : Ke-1

NO	Indikator	1	2	3	4
1	Keterampilan membuka pelajaran			√	
2	Penyajian materi pelajaran			√	
3	Penguasaan materi pelajaran				√
4	Penguasaan kelas			√	
5	Strategi dalam kegiatan belajar mengajar			√	
6	Mengaktifkan kegiatan belajar siswa			√	
7	Pemberian tugas kepada siswa			√	
8	Keterampilan menutup pelajaran			√	
9	Pemanfaatan waktu				√

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor total}} \times 100\% =$$

Keterangan :
 1 = kurang baik
 2 = cukup baik
 3 = baik
 4 = sangat baik

Observer


 Fitri Andryani, S.Pd
 NIP. 198307192014072001

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS GURU
PADA KELAS KONTROL**

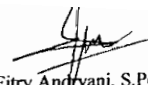
Subjek yang dipantau : Peneliti
 Tempat : SMA Negeri 9 Kendari
 Materi : Gerak Harmonis Sederhana
 Pertemuan : Ke-2

NO	Indikator	1	2	3	4
1	Keterampilan membuka pelajaran			√	
2	Penyajian materi pelajaran			√	
3	Penguasaan materi pelajaran				√
4	Penguasaan kelas			√	
5	Strategi dalam kegiatan belajar mengajar			√	
6	Mengaktifkan kegiatan belajar siswa			√	
7	Pemberian tugas kepada siswa				√
8	Keterampilan menutup pelajaran			√	
9	Pemanfaatan waktu				√

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor total}} \times 100\% =$$

Keterangan :
 1 = kurang baik
 2 = cukup baik
 3 = baik
 4 = sangat baik

Observer


 Fitri Andryani, S.Pd
 NIP. 198307192014072001

Lampiran 9 : Instrumen Observasi Siswa di Dalam Kelas

**INSTRUMEN OBSERVASI SISWA
PADA KELAS EKSPERIMEN**

Kelas : X MIPA 1
Pertemuan Ke- : I

No	Indikator / Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
<i>Antusias dalam pembelajaran</i>					
	1. Siswa berpartisipasi aktif dalam pembelajaran Fisika				√
	2. Memperhatikan apa yang disampaikan guru ketika proses pembelajaran berlangsung				√
	3. Mengerjakan tugas sesuai waktu yang ditentukan			√	
	4. Menanggapi pertanyaan yang disampaikan guru			√	
	5. Mengajukan ide, gagasan pada saat pembelajaran				√
	6. Mengajukan pertanyaan ketika ada materi yang tidak dipahami				√
	7. Melakukan identifikasi masalah pada materi			√	
	8. Menjawab pertanyaan guru secara individual			√	
<i>Keadaan Kelas</i>					
	9. Tenang atau kondusif pada saat belajar				√
	10. Tertib ketika mengerjakan tugas				√

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor total}} \times 100\% =$$

Keterangan :

- 1 = kurang baik
- 2 = cukup baik
- 3 = baik
- 4 = sangat baik

Kelas : X MIPA 1

Pertemuan Ke- : II

No	Indikator / Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
Antusias dalam pembelajaran					
	1. Siswa berpartisipasi aktif dalam pembelajaran Fisika				√
	2. Memperhatikan apa yang disampaikan guru ketika proses pembelajaran berlangsung				√
	3. Mengerjakan tugas sesuai waktu yang ditentukan			√	
	4. Menanggapi pertanyaan yang disampaikan guru			√	
	5. Mengajukan ide, gagasan pada saat pembelajaran				√
	6. Mengajukan pertanyaan ketika ada materi yang tidak dipahami			√	
	7. Melakukan identifikasi masalah pada materi			√	
	8. Menjawab pertanyaan guru secara individual				√
Keadaan Kelas					
	9. Tenang atau kondusif pada saat belajar				√
	10. Tertib ketika mengerjakan tugas				√

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor total}} \times 100\% =$$

Keterangan :

1 = kurang baik

2 = cukup baik

3 = baik

4 = sangat baik

INSTRUMEN OBSERVASI SISWA PADA KELAS KONTROL

Kelas : X MIPA 3

Pertemuan Ke- : I

No	Indikator / Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
<i>Antusias dalam pembelajaran</i>					
	1. Siswa berpartisipasi aktif dalam pembelajaran Fisika			√	
	2. Memperhatikan apa yang disampaikan guru ketika proses pembelajaran berlangsung			√	
	3. Mengerjakan tugas sesuai waktu yang ditentukan			√	
	4. Menanggapi pertanyaan yang disampaikan guru		√		
	5. Mengajukan ide, gagasan pada saat pembelajaran			√	
	6. Mengajukan pertanyaan ketika ada materi yang tidak dipahami				√
	7. Melakukan identifikasi masalah pada materi			√	
	8. Menjawab pertanyaan guru secara individual		√		
<i>Keadaan Kelas</i>					
	9. Tenang atau kondusif pada saat belajar			√	
	10. Tertib ketika mengerjakan tugas		√		

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor total}} \times 100\% =$$

Keterangan :

1 = kurang baik

2 = cukup baik

3 = baik

4 = sangat baik

Kelas : X MIPA 3

Pertemuan Ke- : II

No	Indikator / Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
<i>Antusias dalam pembelajaran</i>					
	1. Siswa berpartisipasi aktif dalam pembelajaran Fisika			√	
	2. Memperhatikan apa yang disampaikan guru ketika proses pembelajaran berlangsung				√
	3. Mengerjakan tugas sesuai waktu yang ditentukan			√	
	4. Menanggapi pertanyaan yang disampaikan guru		√		
	5. Mengajukan ide, gagasan pada saat pembelajaran			√	
	6. Mengajukan pertanyaan ketika ada materi yang tidak dipahami			√	
	7. Melakukan identifikasi masalah pada materi			√	
	8. Menjawab pertanyaan guru secara individual		√		
<i>Keadaan Kelas</i>					
	9. Tenang atau kondusif pada saat belajar			√	
	10. Tertib ketika mengerjakan tugas			√	

Lampiran 10 : Data Penelitian

1. Nilai Keterampilan Proses sains

a. Kelas Eksperimen

NO.	PESERTA DIDIK	ASPEK YANG DIAMATI										Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Abdul Nawab Afam	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	26	87
2	Aidil W	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	26	87
3	Airul Rofiq Ramadhan	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	27	90
4	Aisah Ramadhani	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	25	83
5	Alfian Fajar	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	25	83
6	Amelia	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	25	83
7	Andhika Pratama	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	29	97
8	Angela Jamesco Latika Veni	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	24	80
9	Anisa Dwi Wahyuni	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	26	87
10	Chelsea Balqis Aroya	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	25	83
11	Citra	2	2	3	2	3	2	3	3	2	3	25	83
12	Ea Cahaya Ramadhani	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	29	97
13	Indri Yuanita	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	27	90
14	Jimli Assidik	3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	25	83
15	Laode Juswan Al Bangkit	2	2	3	2	2	2	3	3	2	3	24	80
16	Laode Muhammad Wahyuddin SA	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	28	93
17	Muh. Adithya Putra Ibrahim	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	27	90
18	Muh. Alfian Rizaldy	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	26	87
19	Muh. Idul Ramsya Yasin	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	29	97
20	Muh. Irfham Fahri	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	27	90
21	Muhamad Ainur Rahman	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	28	93
22	Muhammad Fathir Ruslan	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	25	83
23	Muhammad Rafly	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	26	87
24	Nabila Asri Puspita	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	28	93
25	Noor Zam-Zam Nashafah	2	2	3	3	3	3	2	2	3	3	26	87
26	Olay Elona Isnanu	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	29	97
27	Shalsa Aprilia Kartika	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	28	93
28	Sitti Nurfadillah Nur	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	27	90
29	Sri Mulyani	2	2	3	2	3	2	3	3	2	3	25	83
30	St. Khumaira Ramdhani	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	27	90
31	Suriana Aulia	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	26	87
32	Tati Anastasyah	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	24	80
33	Vani	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	25	83
34	Vebri Aulhandari	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	25	83
35	Wilda	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	24	80
Jumlah		93	90	101	93	91	93	88	87	79	103		3060
Rata-rata		2,66	2,57	2,89	2,66	2,60	2,66	2,51	2,49	2,26	2,94		87

b. Kelas Kontrol

NO.	Nama	Nilai
1	Adinda Auria Rifai	80
2	Agum	85
3	Aldi	75
4	Alya Masyisthah Agusda	75
5	Ardianto	75
6	Arya Ananda Kusuma	75
7	Caca Putri Rahayu	75
8	Chantika Puspita Asriyadi	90
9	Diandra Sasafatlia Yasin Arrim	85
10	Ella	80
11	Ersya Julianti Fahjrin	85
12	Evan Resmol	80
13	Fera	90
14	Firmawati Sari	90
15	Gusti Ngurah Ary Setyawan	85
16	Hikmat Hidayat	90
17	Ikhsan Saputra	80
18	Isabel Efendi	80
19	Isra Fahira Al Bakkar	80
20	Izza Azizah Gafar	80
21	M. Ikhlazul Amal	80
22	M. Rafil	80
23	Muh. Rizal	75
24	Muhammad All Hidayah Amirud	75
25	Muhammad Irsal	85
26	Musdalifah	80
27	Nadila Resky Louis	75
28	Nur Afrilia	75
29	Nurul Adista	75
30	Putri Syafirah Saleh	75
31	Rahmatia	75
32	Siti Nashila Agus	80
33	Sitti Susi Suwindah	85
34	Sri Rahyu	75
35	Yusnia	85

Lampiran 11: Hasil Analisis Deskriptif

A. Deskripsi Data Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kelas Eksperimen

1. Rata-rata (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{3060}{35}$$

$$\bar{X} = 87,43$$

2. Median

$$Me = \frac{1}{2} \left(x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n}{2}+1\right)} \right)$$

$$Me = \frac{1}{2} \left(x_{\left(\frac{35}{2}\right)} + x_{\left(\frac{35}{2}+1\right)} \right)$$

$$Me = \frac{1}{2} (x_{(18)} + x_{(19)})$$

$$Me = \frac{1}{2} (87 + 87)$$

$$Me = 87$$

3. Modus

Berdasarkan data pada tabel 4.10 maka terlihat dengan jelas jika nilai 83 adalah yang sering muncul sebanyak 10 kali. Dari data tersebut maka bisa disimpulkan jika modusnya adalah 83.

4. Variansi

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

$$S^2 = \frac{268305 - \frac{(3059)^2}{35}}{35-1}$$

$$S^2 = 27$$

5. Standar Deviasi

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

$$S = \sqrt{27,894}$$

$$S = 5$$

6. Rentang Data (Range)

$$R = x_{max} - x_{min}$$

$$R = 97 - 80$$

$$R = 17$$

7. Banyak Kelas

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log 35$$

$$K = 1 + 3,3 (1,544)$$

$$K = 1 + 5,0952$$

$$K = 6,0952$$

$$K \approx 6$$

8. Panjang Kelas

$$C = \frac{R}{K}$$

$$C = \frac{20}{6}$$

$$C = 3,3$$

$$C = 3$$

Adapun analisis perolehan kategori skor keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen, yaitu:

1. Mean Ideal (Mi)

$$Mi = \frac{1}{2}(X_{max} + X_{min})$$

$$Mi = \frac{1}{2}(97 + 80)$$

$$Mi = 89$$

2. Standar Deviasi Ideal (SDi)

$$SDi = \frac{1}{6}(X_{max} - X_{min})$$

$$SDi = \frac{1}{6}(97 - 80)$$

$$SDi = 3$$

Dari analisis di atas, diperoleh pengkategorian skor keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen, yaitu:

Tinggi	: $X > 92$
Sedang	: $86 \leq X \leq 92$
Rendah	: $X < 86$

B. Deskripsi Data Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Kelas Kontrol

1. Rata-rata (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{2810}{35}$$

$$\bar{X} = 80,28$$

2. Median

$$Me = \frac{1}{2} \left(x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n}{2}+1\right)} \right)$$

$$Me = \frac{1}{2} \left(x_{\left(\frac{35}{2}\right)} + x_{\left(\frac{35}{2}+1\right)} \right)$$

$$Me = \frac{1}{2} (x_{(18)} + x_{(19)})$$

$$Me = \frac{1}{2} (80 + 80)$$

$$Me = 80$$

3. Modus

Berdasarkan data pada tabel 4.12 maka terlihat dengan jelas jika nilai 75 adalah yang sering muncul sebanyak 13 kali. Dari data tersebut maka bisa disimpulkan jika modusnya adalah 75.

4. Variansi

$$S^2 = \frac{\sum fx_i^2 - \left(\frac{\sum fx_i}{n}\right)^2}{n-1}$$

$$S^2 = \frac{226500 - \left(\frac{(2810)^2}{35}\right)}{35-1}$$

$$S^2 = 26,39$$

5. Standar Deviasi

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

$$S = \sqrt{27,894}$$

$$S = 5$$

6. Rentang Data (Range)

$$R = x_{max} - x_{min}$$

$$R = 90 - 75$$

$$R = 15$$

7. Banyak Kelas

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log 35$$

$$K = 1 + 3,3 (1,544)$$

$$K = 1 + 5,0952$$

$$K = 6,0952$$

$$K \approx 6$$

8. Panjang Kelas

$$C = \frac{R}{K}$$

$$C = \frac{15}{6}$$

$$C = 2,5$$

$$C = 3$$

Adapun analisis perolehan kategori skor keterampilan proses sains siswa pada kelas kontrol, yaitu:

1. Mean Ideal (Mi)

$$Mi = \frac{1}{2}(X_{max} + X_{min})$$

$$Mi = \frac{1}{2}(90 + 75)$$

$$Mi = 83$$

2. Standar Deviasi Ideal (SDi)

$$SDi = \frac{1}{6}(X_{max} - X_{min})$$

$$SDi = \frac{1}{6}(90 - 75)$$

$$SDi = 3$$

Dari analisis di atas, diperoleh pengkategorian skor keterampilan proses sains siswa pada kelas kontrol, yaitu:

Tinggi	: $X > 86$
Sedang	: $80 \leq X \leq 86$
Rendah	: $X < 80$

Lampiran 12 : Hasil Analisis Inferensial

A. Uji Normalitas

1. Uji Normalitas Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen Dengan Aplikasi *Microsoft Excel*

Diketahui :

$$\bar{X} = 87,4$$

$$S = 5,281$$

nilai tabel *kolmogorof-Smirnov* :

$$D_{\text{tabel}} = \frac{1,36}{\sqrt{n}} = \frac{1,36}{\sqrt{35}} = 0,230$$

No	X	F	FK	$Z = \frac{X - \bar{X}}{SD}$	F _x	F _s (FK/n)	F _x -F _s (D _n)
1	80	1	1	-1,40112	0,080589	0,028571	0,052018
2	80	1	2	-1,40112	0,080589	0,057143	0,023446
3	80	1	3	-1,40112	0,080589	0,085714	0,005125
4	80	1	4	-1,40112	0,080589	0,114286	0,033697
5	83	1	5	-0,8331	0,202395	0,142857	0,059537
6	83	1	6	-0,8331	0,202395	0,171429	0,030966
7	83	1	7	-0,8331	0,202395	0,2	0,002395
8	83	1	8	-0,8331	0,202395	0,228571	0,026177
9	83	1	9	-0,8331	0,202395	0,257143	0,054748
10	83	1	10	-0,8331	0,202395	0,285714	0,08332
11	83	1	11	-0,8331	0,202395	0,314286	0,111891
12	83	1	12	-0,8331	0,202395	0,342857	0,140463
13	83	1	13	-0,8331	0,202395	0,371429	0,169034
14	83	1	14	-0,8331	0,202395	0,4	0,197605
15	87	1	15	-0,07574	0,469814	0,428571	0,041243
16	87	1	16	-0,07574	0,469814	0,457143	0,012672
17	87	1	17	-0,07574	0,469814	0,485714	0,0159
18	87	1	18	-0,07574	0,469814	0,514286	0,044471
19	87	1	19	-0,07574	0,469814	0,542857	0,073043
20	87	1	20	-0,07574	0,469814	0,571429	0,101614

21	87	1	21	-0,07574	0,469814	0,6	0,130186
22	90	1	22	0,492285	0,688741	0,628571	0,06017
23	90	1	23	0,492285	0,688741	0,657143	0,031598
24	90	1	24	0,492285	0,688741	0,685714	0,003027
25	90	1	25	0,492285	0,688741	0,714286	0,025544
26	90	1	26	0,492285	0,688741	0,742857	0,054116
27	90	1	27	0,492285	0,688741	0,771429	0,082687
28	93	1	28	1,060307	0,855498	0,8	0,055498
29	93	1	29	1,060307	0,855498	0,828571	0,026926
30	93	1	30	1,060307	0,855498	0,857143	0,001645
31	93	1	31	1,060307	0,855498	0,885714	0,030217
32	97	1	32	1,817669	0,965443	0,914286	0,051157
33	97	1	33	1,817669	0,965443	0,942857	0,022586
34	97	1	34	1,817669	0,965443	0,971429	0,005986
35	97	1	35	1,817669	0,965443	1	0,034557

Untuk $\alpha = 0,05$ atau 5% dengan $n = 35$ diperoleh nilai tabel *kolmogorof-Smirnov* yaitu sebesar 0,230. Nilai D_n keterampilan proses sains kelas eksperimen yaitu = 0,198. Jadi nilai D_n keterampilan proses sains kelas eksperimen $0,198 < 0,230$ nilai tabel *kolmogorof-Smirnov*, artinya bahwa data keterampilan proses sains kelas eksperimen berdistribusi normal.

2. Uji Normalitas Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol Dengan

Aplikasi *Microsoft Excel*

Diketahui :

$$\bar{X} = 80,2$$

$$S = 5,137$$

nilai tabel *kolmogorof-Smirnov* :

$$D_{\text{tabel}} = \frac{1,36}{\sqrt{n}} = \frac{1,36}{\sqrt{35}} = 0,230$$

No	X	F	FK	$Z = \frac{X - \bar{X}}{SD}$	Fx	Fs (FK/n)	Fx-Fs (Dn)
1	75	1	1	-1,02899	0,151742	0,028571	0,12317
2	75	1	2	-1,02899	0,151742	0,057143	0,094599
3	75	1	3	-1,02899	0,151742	0,085714	0,066027
4	75	1	4	-1,02899	0,151742	0,114286	0,037456
5	75	1	5	-1,02899	0,151742	0,142857	0,008884
6	75	1	6	-1,02899	0,151742	0,171429	0,019687
7	75	1	7	-1,02899	0,151742	0,2	0,048258
8	75	1	8	-1,02899	0,151742	0,228571	0,07683
9	75	1	9	-1,02899	0,151742	0,257143	0,105401
10	75	1	10	-1,02899	0,151742	0,285714	0,133973
11	75	1	11	-1,02899	0,151742	0,314286	0,162544
12	75	1	12	-1,02899	0,151742	0,342857	0,191116
13	75	1	13	-1,02899	0,151742	0,371429	0,219687
14	80	1	14	-0,05562	0,477822	0,4	0,077822
15	80	1	15	-0,05562	0,477822	0,428571	0,04925
16	80	1	16	-0,05562	0,477822	0,457143	0,020679
17	80	1	17	-0,05562	0,477822	0,485714	0,007893
18	80	1	18	-0,05562	0,477822	0,514286	0,036464
19	80	1	19	-0,05562	0,477822	0,542857	0,065035
20	80	1	20	-0,05562	0,477822	0,571429	0,093607
21	80	1	21	-0,05562	0,477822	0,6	0,122178
22	80	1	22	-0,05562	0,477822	0,628571	0,15075
23	80	1	23	-0,05562	0,477822	0,657143	0,179321
24	80	1	24	-0,05562	0,477822	0,685714	0,207893
25	85	1	25	0,91775	0,820625	0,714286	0,106339
26	85	1	26	0,91775	0,820625	0,742857	0,077768
27	85	1	27	0,91775	0,820625	0,771429	0,049197
28	85	1	28	0,91775	0,820625	0,8	0,020625
29	85	1	29	0,91775	0,820625	0,828571	0,007946
30	85	1	30	0,91775	0,820625	0,857143	0,036518
31	85	1	31	0,91775	0,820625	0,885714	0,065089
32	90	1	32	1,891122	0,970696	0,914286	0,05641
33	90	1	33	1,891122	0,970696	0,942857	0,027839
34	90	1	34	1,891122	0,970696	0,971429	0,000733
35	90	1	35	1,891122	0,970696	1	0,029304

Untuk $\alpha = 0,05$ atau 5% dengan $n = 35$ diperoleh nilai tabel *kolmogorof – Smirnov* yaitu sebesar 0,230. Nilai keterampilan proses sains kelas kontrol pertemuan pertama yaitu = 0,220. Jadi nilai D_n keterampilan proses sains kelas kontrol pertemuan pertama $0,230 < 0,220$ nilai tabel *kolmogorof – Smirnov*, artinya bahwa data keterampilan proses sains kelas kontrol pertemuan pertama berdistribusi normal.



B. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Dengan Aplikasi *Microsoft Excel*

No.	Eksperimen	Kontrol
1	87	80
2	87	85
3	90	75
4	83	75
5	83	75
6	83	75
7	97	75
8	80	90
9	87	85
10	83	80
11	83	85
12	97	80
13	90	90
14	83	90
15	80	85
16	93	90
17	90	80
18	87	80
19	97	80
20	90	80
21	93	80
22	83	80
23	87	75
24	93	75
25	87	85
26	97	80
27	93	75
28	90	75
29	83	75
30	90	75
31	87	75
32	80	80
33	83	85
34	83	75
35	80	85
VARIAN	27,89411765	
VARIAN	26,38655462	
F hitung	1,057133758	
F tabel	1,757139526	
Ket	HOMOGEN	

C. Uji Hipotesis

Uji Hipotesis Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Dengan Aplikasi *Microsoft Excel*

No	Eksperimen	Kontrol
1	87	80
2	87	85
3	90	75
4	83	75
5	83	75
6	83	75
7	97	75
8	80	90
9	87	85
10	83	80
11	83	85
12	97	80
13	90	90
14	83	90
15	80	85
16	93	90
17	90	80
18	87	80
19	97	80
20	90	80
21	93	80
22	83	80
23	87	75
24	93	75
25	87	85
26	97	80
27	93	75
28	90	75
29	83	75
30	90	75
31	87	75
32	80	80
33	83	85
34	83	75
35	80	85
Rata-rata	87,4	80,28571
$dk_{(n_1+n_2-2)}$	68	
S_1^2	27,89411765	
S_2^2	26,38655462	
n_1	35	
n_2	35	
t hitung	5,712717076	
t tabel	1,995468907	
Kesimpulan	TOLAK H0	

Lampiran 13: Tabel *Kolmogorov-Smirnov*

n	α				
	0.001	0.01	0.02	0.05	0.1
1		0.99500	0.99000	0.97500	0.95000
2	0.97764	0.92930	0.90000	0.84189	0.77639
3	0.92063	0.82900	0.78456	0.70760	0.63604
4	0.85046	0.73421	0.68887	0.62394	0.56522
5	0.78137	0.66855	0.62718	0.56327	0.50945
6	0.72479	0.61660	0.57741	0.51926	0.46799
7	0.67930	0.57580	0.53844	0.48343	0.43607
8	0.64098	0.54180	0.50654	0.45427	0.40962
9	0.60846	0.51330	0.47960	0.43001	0.38746
10	0.58042	0.48895	0.45662	0.40962	0.36866
11	0.55588	0.46770	0.43670	0.39122	0.35242
12	0.53422	0.44905	0.41918	0.37543	0.33815
13	0.51490	0.43246	0.40362	0.36143	0.32548
14	0.49753	0.41760	0.38970	0.34890	0.31417
15	0.48182	0.40420	0.37713	0.33760	0.30397
16	0.46750	0.39200	0.36571	0.32733	0.29471
17	0.45440	0.38085	0.35528	0.31796	0.28627
18	0.44234	0.37063	0.34569	0.30936	0.27851
19	0.43119	0.36116	0.33685	0.30142	0.27135
20	0.42085	0.35240	0.32866	0.29407	0.26473
25	0.37843	0.31656	0.30349	0.26404	0.23767
30	0.34672	0.28988	0.27704	0.24170	0.21756
35	0.32187	0.26898	0.25649	0.22424	0.20184
40	0.30169	0.25188	0.23993	0.21017	0.18939
45	0.28482	0.23780	0.22621	0.19842	0.17881
50	0.27051	0.22585	0.21460	0.18845	0.16982
Over 50	$1.94947/\sqrt{n}$	$1.62762/\sqrt{n}$	$1.51743/\sqrt{n}$	$1.35810/\sqrt{n}$	$1.22385/\sqrt{n}$

Lampiran 14 : Tabel Distribusi F

df2 / df1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	24	26	28	30	35	40	45	50	60	70	80	100	200	500	1000	>1000	df1 / df2	
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70	8.69	8.68	8.67	8.67	8.66	8.65	8.64	8.63	8.62	8.62	8.60	8.59	8.59	8.58	8.57	8.57	8.56	8.55	8.54	8.53	8.53	8.54	3	
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86	5.84	5.83	5.82	5.81	5.80	5.79	5.77	5.76	5.75	5.75	5.73	5.72	5.71	5.70	5.69	5.68	5.67	5.66	5.65	5.64	5.63	5.63	5.63	4
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62	4.60	4.59	4.58	4.57	4.56	4.54	4.53	4.52	4.50	4.50	4.48	4.46	4.45	4.44	4.43	4.42	4.42	4.41	4.39	4.37	4.37	4.36	5	
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94	3.92	3.91	3.90	3.88	3.87	3.86	3.84	3.83	3.82	3.81	3.79	3.77	3.76	3.75	3.74	3.73	3.72	3.71	3.69	3.68	3.67	3.67	6	
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51	3.49	3.48	3.47	3.46	3.44	3.43	3.41	3.40	3.39	3.38	3.36	3.34	3.33	3.32	3.30	3.29	3.29	3.27	3.25	3.24	3.23	3.23	7	
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22	3.20	3.19	3.17	3.16	3.15	3.13	3.12	3.10	3.09	3.08	3.06	3.04	3.03	3.02	3.01	2.99	2.99	2.97	2.95	2.94	2.93	2.93	8	
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01	2.99	2.97	2.96	2.95	2.94	2.92	2.90	2.89	2.87	2.86	2.84	2.83	2.81	2.80	2.79	2.78	2.77	2.76	2.73	2.72	2.71	2.71	9	
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85	2.83	2.81	2.80	2.79	2.77	2.75	2.74	2.72	2.71	2.70	2.68	2.66	2.65	2.64	2.62	2.61	2.60	2.59	2.56	2.55	2.54	2.54	10	
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72	2.70	2.69	2.67	2.66	2.65	2.63	2.61	2.59	2.58	2.57	2.55	2.53	2.52	2.51	2.49	2.48	2.47	2.46	2.43	2.42	2.41	2.41	11	
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62	2.60	2.58	2.57	2.56	2.54	2.52	2.51	2.49	2.48	2.47	2.44	2.43	2.41	2.40	2.38	2.37	2.36	2.35	2.32	2.31	2.30	2.30	12	
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53	2.51	2.50	2.48	2.47	2.46	2.44	2.42	2.41	2.39	2.38	2.36	2.34	2.33	2.31	2.30	2.28	2.27	2.26	2.23	2.22	2.21	2.21	13	
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46	2.44	2.43	2.41	2.40	2.39	2.37	2.35	2.33	2.32	2.31	2.28	2.27	2.25	2.24	2.22	2.21	2.20	2.19	2.16	2.14	2.14	14		
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40	2.38	2.37	2.35	2.34	2.33	2.31	2.29	2.27	2.26	2.25	2.22	2.20	2.19	2.18	2.16	2.15	2.14	2.12	2.10	2.08	2.07	2.07	15	
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35	2.33	2.32	2.30	2.29	2.28	2.25	2.24	2.22	2.21	2.19	2.17	2.15	2.14	2.12	2.11	2.09	2.08	2.07	2.04	2.02	2.02	2.01	16	
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31	2.29	2.27	2.26	2.24	2.23	2.21	2.19	2.17	2.16	2.15	2.12	2.10	2.09	2.08	2.06	2.05	2.03	2.02	1.99	1.97	1.97	1.96	17	
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27	2.25	2.23	2.22	2.20	2.19	2.17	2.15	2.13	2.12	2.11	2.08	2.06	2.05	2.04	2.02	2.00	1.99	1.98	1.95	1.93	1.92	1.92	18	
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23	2.21	2.20	2.18	2.17	2.16	2.13	2.11	2.10	2.08	2.07	2.05	2.03	2.01	2.00	1.98	1.97	1.96	1.94	1.91	1.89	1.88	1.88	19	
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.23	2.20	2.18	2.17	2.15	2.14	2.12	2.10	2.08	2.07	2.05	2.04	2.01	1.99	1.98	1.97	1.95	1.93	1.92	1.91	1.88	1.86	1.85	1.84	20	
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15	2.13	2.11	2.10	2.08	2.07	2.05	2.03	2.01	2.00	1.98	1.96	1.94	1.92	1.91	1.89	1.88	1.86	1.85	1.82	1.80	1.79	1.78	22	
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11	2.09	2.07	2.05	2.04	2.03	2.00	1.98	1.97	1.95	1.94	1.91	1.89	1.88	1.86	1.84	1.83	1.82	1.80	1.77	1.75	1.74	1.73	24	
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07	2.05	2.03	2.02	2.00	1.99	1.97	1.95	1.93	1.91	1.90	1.87	1.85	1.84	1.82	1.80	1.79	1.78	1.76	1.73	1.71	1.70	1.69	26	
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04	2.02	2.00	1.99	1.97	1.96	1.93	1.91	1.90	1.88	1.87	1.84	1.82	1.80	1.79	1.77	1.75	1.74	1.73	1.69	1.67	1.66	1.66	28	
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01	1.99	1.98	1.96	1.95	1.93	1.91	1.89	1.87	1.85	1.84	1.81	1.79	1.77	1.76	1.74	1.72	1.70	1.68	1.66	1.63	1.62	1.62	30	
35	4.12	3.27	2.87	2.64	2.49	2.37	2.29	2.22	2.16	2.11	2.08	2.04	2.01	1.99	1.96	1.94	1.92	1.91	1.89	1.88	1.85	1.83	1.82	1.80	1.79	1.76	1.74	1.72	1.70	1.68	1.66	1.65	1.63	1.60	1.57	1.57	1.56	35	
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.04	2.00	1.97	1.95	1.92	1.90	1.89	1.87	1.85	1.84	1.81	1.79	1.77	1.76	1.74	1.72	1.69	1.67	1.66	1.64	1.62	1.61	1.59	1.55	1.53	1.52	1.51	40	
45	4.06	3.20	2.81	2.58	2.42	2.31	2.22	2.15	2.10	2.05	2.01	1.97	1.94	1.92	1.89	1.87	1.86	1.84	1.82	1.81	1.78	1.76	1.74	1.73	1.71	1.68	1.66	1.64	1.63	1.60	1.59	1.57	1.55	1.51	1.49	1.48	1.47	45	
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.03	1.99	1.95	1.92	1.89	1.87	1.85	1.83	1.81	1.80	1.78	1.76	1.74	1.72	1.70	1.69	1.66	1.63	1.61	1.60	1.58	1.56	1.54	1.52	1.48	1.46	1.45	1.44	50	
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.95	1.92	1.89	1.86	1.84	1.82	1.80	1.78	1.76	1.75	1.72	1.70	1.68	1.66	1.65	1.62	1.59	1.57	1.56	1.53	1.52	1.50	1.48	1.44	1.41	1.40	1.39	60	
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.23	2.14	2.07	2.02	1.97	1.93	1.89	1.86	1.84	1.81	1.79	1.77	1.75	1.74	1.72	1.70	1.67	1.65	1.64	1.62	1.59	1.57	1.55	1.53	1.50	1.49	1.47	1.45	1.40	1.37	1.36	1.35	70	
80	3.96	3.11	2.72	2.49	2.33	2.21	2.13	2.06	2.00	1.95	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79	1.77	1.75	1.73	1.72	1.70	1.68	1.65	1.63	1.61	1.59	1.57	1.54	1.52	1.51	1.48	1.46	1.45	1.43	1.38	1.35	1.34	1.33	80	
100	3.94	3.09	2.70	2.46	2.31	2.19	2.10	2.03	1.97	1.93	1.89	1.85	1.82	1.79	1.77	1.75	1.73	1.71	1.69	1.68	1.65	1.63	1.61	1.59	1.57	1.54	1.52	1.49	1.48	1.45	1.43	1.41	1.39	1.34	1.31	1.30	1.28	100	
200	3.89	3.04	2.65	2.42	2.26	2.14	2.06	1.98	1.93	1.88	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72	1.69	1.67	1.66	1.64	1.62	1.60	1.57	1.55	1.53	1.52	1.48	1.46	1.43	1.41	1.39	1.36	1.35	1.32	1.26	1.22	1.21	1.19	200	



Lampiran 15: Tabel Distribusi T

α untuk uji dua pihak (<i>two tail test</i>)						
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
α untuk uji dua pihak (<i>one tail test</i>)						
dk	0,25	0,10	0,005	0,025	0,01	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,486	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,74	3,165
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,178	2,681	3,055
13	0,692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,690	1,341	1,753	2,132	2,623	2,947
16	0,689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,688	1,333	1,743	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,740	2,101	2,552	2,878
19	0,687	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,381
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,575

Lampiran 16: Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik

100

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KELOMPOK : 3
KELAS : X Mipa 1
HARI/TANGGAL : 08/03/2022
NAMA ANGGOTA : 1. St khumairaha

- ✓ 2. EA cahaya ramadhan
- ✓ 3. Ft nurfadiah nur
- ✓ 4. Wudo
- ✓ 5. Irham

A. Tujuan Percobaan ✓ 6. Angola Jamosco

1. Menunjukkan pengaruh massa, panjang, dan simpangan pada ayunan bandul sederhana terhadap periode getaran.

B. Alat dan Bahan

1. Komputer/ laptop

C. Cara Kerja

Percobaan ini dibagi menjadi 3 bagian, masing-masing diulang sebanyak 3 kali percobaan. Tiap bagian dilakukan secara berturut-turut dengan perbedaan besarnya amplitudo, panjangnya tali, dan beratnya massa beban. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut:

1. Masuk ke Media *PhET* lalu masuk ke materi gerak harmonis sederhana
2. Atur berat beban, panjang tali, dan besar amplitudo sesuai yang telah ditentukan
3. Ayunkan bandul dengan posisi sudut yang telah ditentukan
4. Hidupkan stopwatch bersamaan dengan pertama kali bandul diayunkan
5. Hentikan stopwatch jika bandul sudah melakukan 20 kali ayunan
6. Catat waktu terakhir di stopwatch
7. Ulangi percobaan hingga 3 kali pada tiap bagian
8. Tuliskan hasil pengamatan ke dalam tabel

D. Data Pengamatan

Jumlah getaran (n) = 20 kali

- a. Waktu bandul terhadap amplitudo bandul, panjang tali 30 m, dan beban 1 kg

Amplitudo (°)	Waktu t (s)
50°	23
60°	24
70°	24

25

- b. Waktu bandul terhadap panjang bandul, pada massa 1 kg dan amplitudo 50°

Panjang (m)	Waktu t (s)
30	23
60	32
90	39

25

- c. Waktu bandul terhadap beban bandul, panjang 60 m dan amplitudo 50°

Massa (g)	Waktu t (s)
200	32
400	32
600	32

25

E. Kesimpulan

~~Semakin panjang, panjang tali waktunya juga akan semakin lama~~

Dari pengamatan yang kelompok kami lakukan di peroleh besar periode ditinjau dari panjangnya, ternyata besarnya periode pada semua panjang tali yang berfaansi tersebut berbeda-beda, semakin panjang tali, semakin besar peridonya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa panjang tali mempengaruhi besarnya periode,

25

75

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

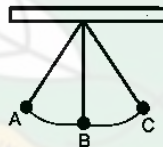
KELOMPOK : 5
KELAS : X MIPA 3
HARI/TANGGAL : Selasa, 8 Maret 2022.
NAMA ANGGOTA : 1. Isabel Efendi
2. Caca Putri Rahayu
3. Firmawati
4. Nadia Teri Louis
5. Gusti Nugrah

Tujuan:

1. Menunjukkan pengaruh massa, panjang, dan simpangan pada ayunan bandul sederhana terhadap periode getaran.

Soal:

1. Jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi frekuensi dan periode gerak harmonik sederhana pada ayunan bandul!
2. Sebuah bandul bermassa 100 gram digantung di ujung sebuah tali sepanjang 40 cm. Ujung tali yang lain diikat pada kayu seperti pada gambar. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 maka tentukan periode dan frekuensi ayunan bandul sederhana tersebut!



3. Sebuah bandul sederhana mempunyai panjang tali 90 cm dan beban bermassa 50 gram. Titik tertinggi beban adalah 10 cm di atas titik terendah. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 , tentukan periode dan frekuensi bandul!

Jawab :

1. Faktor yang mempengaruhi frekuensi dan periode pada ayunan bandul adalah panjang tali pada bandul, percepatan gravitasi 15
ditempat bandul ayun.

2. Dik: $l = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$ ✓
 $g = 10 \text{ m/sec}$ ✓
 $m = 100 \text{ gram} = 0,1 \text{ kg}$ ✓

Dit: $T = \dots ?$ ✓
 $f = \dots ?$ ✓

Rang: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ ✓

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{0,4}{10}}$$

$$T = 2\pi \cdot 0,2$$

$$T = 0,4 \pi \text{ s}$$

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

$$= \frac{1}{2\pi} \frac{\sqrt{10}}{0,4}$$

$$= \frac{1}{2\pi} \sqrt{25}$$

$$= \frac{1}{2\pi} \cdot 5$$

$$= \frac{2,5}{\pi} \text{ Hz}$$

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

$$= \frac{1}{2,5}$$

$$= 0,4$$

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

$$= \frac{1}{0,4}$$

$$= 2,5$$

40

3.) Dik: $l = 90 \text{ cm} = 0,9 \text{ m}$ ✓
 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ✓
 $m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$ ✓
 Ditanya: T ? ✓
 f ? ✓

Penye: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ ✓
 $T = 2\pi \sqrt{\frac{0,9}{10}}$ ✓
 $T = 2\pi \sqrt{0,09}$ ✓
 $T = 2\pi \cdot 0,3$ ✓
 $T = 0,6 \pi \text{ s}$ ✓

(20)

$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ ✓
 $= \frac{1}{2\pi} \sqrt{0,9}$? $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{0,9}{10}}$
 $= \frac{1}{2\pi} \cdot 0,3$? $\frac{1}{2\pi} \sqrt{0,09}$
 $= \frac{0,15}{\pi} \text{ Hz}$? $\frac{1}{2\pi} \sqrt{11,1}$
 $= \frac{1}{\pi} \cdot 3,33 \approx \frac{1,67}{\pi} \text{ Hz}$
 $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,15} = 3,33$
 $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{3,33} = 0,15$



97

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KELOMPOK : 2

KELAS : X MIPA 1

HARI/TANGGAL : 15 - maret - 2022

NAMA ANGGOTA : 1. Tali Anastasya
2. Airul ~~Rafiq~~ Ramadhan
3. Jimiti Asidik
4. Olay elona
5. Angela Jamesca
6. Muli irham fahri

A. Tujuan Percobaan

1. Menentukan pertambahan panjang pegas
2. Menghitung frekuensi getaran pegas

B. Alat dan Bahan

1. Komputer/ laptop

C. Cara Kerja

1. Mengukur pertambahan panjang pegas
 - a. Masuk ke Media *PhET* lalu masuk ke materi gerak harmonis sederhana
 - b. Ukur panjang pegas tanpa beban
 - c. Gantungkan beban bermassa m pada ujung bawah pegas
 - d. Ukur panjang pegas setelah diberikan beban
 - e. Ulangi langkah-langkah tersebut dengan merubah-ubah massa beban
 - f. Masukkan data hasil percobaan ke dalam tabel berikut

No.	Massa beban (g)	Panjang pegas tanpa beban (cm)	Panjang pegas setelah diberi beban (cm)	Pertambahan panjang pegas (cm)
1	50	45 cm	55 cm	10 cm
2	100	45 cm	57 cm	12 cm
3	250	45 cm	59 cm	14 cm

2. Mengukur frekuensi getaran pegas
- Gantungkan beban bermassa m pada ujung bawah pegas
 - Menarik beban ke bawah kemudian melepaskannya
 - Mengukur waktu (t) yang dibutuhkan beban untuk melakukan sejumlah n getaran dengan stopwatch
 - Mengulangi langkah 1 sampai dengan 3 dengan massa beban yang berbeda-beda
 - Masukkan hasil pengamatan pada tabel berikut

No.	Massa beban (g)	Jumlah getaran (n)	Waktu getar (t)	Frekuensi getaran (Hz) $F = n/t$
1	50	20	11	1,81 Hz
2	100	20	16	1,25 Hz
3	250	20	24	0,83 Hz

D. Kesimpulan

yang dapat disimpulkan adalah semakin berat masa yang dibebankan pada pegas maka semakin panjang pegasnya ketika menggeper dan tergantung massa pada pegas jumlah getaran dan waktu getar maka frekuensi getarannya berbeda.

75

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

KELOMPOK : 1
KELAS : Xmipa3
HARI/TANGGAL : Selasa 15 Maret 2022
NAMA ANGGOTA : 1. Caca Putri Ranayu
2. Chonika Puspita
3. Izza Azizah G.
4. Ista Fanira al b.
5. Aryo Ananda Kusuma
6. Eran Rosmol

Tujuan:

1. Menghitung frekuensi dan periode getaran pegas

Soal:

1. Tentukan nilai Periode suatu pegas. Bila diketahui frekuensinya bernilai 5 hertz.
2. Tentukan nilai frekuensi suatu pegas. Bila diketahui periodenya bernilai 1 sekon
3. Sebuah pegas sepanjang 20 cm digantung vertikal. Ketika diberi beban 400 gram, panjang pegas menjadi 22,45 cm. Ketika beban ditarik ke bawah sejauh 10 cm dan dilepaskan, pegas bergetar dengan frekuensi dan periode berapa ? (Percepatan gravitasi = $9,8 \text{ m/s}^2$).

Jawab

1. Dik: $F = 5 \text{ Hz}$ ✓
Dit: T ✓
Penye: $T = \frac{1}{F}$ ✓
 $T = \frac{1}{5}$ ✓
 $T = 0,2 \text{ s}$ ✓

2. Dik: $T = 15$

Dit: $f = \dots ?$

Penye:

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

$$= \frac{1}{15}$$

$$= 0,067$$

LS

3. Dik: $m = 400 \text{ gram} = 0,4 \text{ kg}$

$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$x = 22,45 \text{ cm} - 20 \text{ cm} = 2,45 \text{ cm} = 0,0245 \text{ m}$$

Dit: $T = \dots ?$

$s = \dots ?$

Penye: $\Sigma F = ma$

$$-kx = mg$$

$$k = \frac{mg}{x}$$

$$= \frac{0,4 (9,8)}{0,0245}$$

$$= 160 \text{ N/m}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{160}{0,4}}$$

$$= \frac{10}{\pi} \text{ Hz}$$

25

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI TENGGARA
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 9 KENDARI

Jl. P. Diponegoro No. 108 Telp. (0401) 3131633 Kel. Punggaloba Kode Pos : Kendari 93123

DAFTAR NILAI
PENILAIAN AKHIR SEMESTER GANJIL TAHUN PELAJARAN 2021/2022

Mata Pelajaran FISIKA
Peminatan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA)
Kelas / Semeste X.MIPA.2
KKM Sekolah 73

NOMOR		NAMA SISWA	PENGETAHUAN						KETERAMPILAN						KET.			
URT	INDUK		NILAI	PRED.	KD Mampu dikuasai			KD Perlu ditingkatkan			NILAI	PRED.	KD Terampil dikerjakan			KD Perlu ditingkatkan		
					1	2	3	1	2	1			2	3			1	2
1		ALEA SANDRA	22	D	2						0	D	2					TL
2		AL-GHIFARI ABIDZAR TAMIN	39	D	2						73	C	2					TL
3		ANDI M. YUSRAN. R	78	C	2				5		77	C	2					
4		ARIF ALGIFARI	73	D	2				4	6	76	C	2					
5		CHELSY PRISCILIA PALINGGA	73	C	2				6		80	C	2					
6		DRAJATUN ISTIQOMAH	73	D	2				3	5	80	C	2					
7		FATIMAH AZZAHRO	50	D	2						80	C	2					TL
8		FAUZIAH NUR AULIA	9	D	2						0	D	2					TL
9		FEBRIANTI	53	D	2						75	C	2					TL
10		FIKA RAMADHANI	74	C	2				6		76	C	2					
11		FRANSISKUS RONALDO			2								2					TL
12		KEYLANA REA WIRDA	30	D	2						0	D	2					TL
13		LA ODE MUHAMAD IPING PRAWI	14	D	2						0	D	2					TL
14		MUH. CHEIZAR AMIN	11	D	2						0	D	2					TL
15		MUH. DARMAWAN SAPUTRA	41	D	2						76	C	2					TL
16		MUHAMMAD ABIL AL FAHMI	13	D	2								2					TL
17		MUHAMMAD RAFFI FIRMAN	30	D	2						78	C	2					TL
18		MURNIANTI PRATAMA PUTRI	37	D	2						74	C	2					TL
19		NABILA RESKI SAPUTRI	77	C	2				5		74	C	2					
20		NAILAH SEPTIA RAMADANI	56	D	3				6		80	C	2					TL
21		NAUFAL THOMAS AL HARUN	73	D	3				4		75	C	2					
22		NOVAN AHMAD FAUZAN	39	D	2						76	C	2					TL
23		NUR ANNISA RAMADHANI	73	C	2				4	6	80	C	2					
24		NURTALITA DWI DINARTYA	24	D	2						71	D	2					TL
25		RAFHASYA RAFLY	33	D	2						73	C	2					TL
26		RAHMA AMELIA	40	D	2						73	C	2					TL
27		RASYA ALBILLAH ISLAM	73	D	2	6			5		71	D	2					
28		RIANTI RUKMANA	34	D	4				3		71	D	2					TL
29		SERLIN	77	C	2				4		74	C	2					
30		SHAFILLAH	73	D	3				4		71	D	2					
31		SITTI ANNISA	73	D	2				4		71	D	2					
32		TYSA KIRANA NOVEMRYANTI	37	D							71	D	2					TL
33		WA ODE SITI RAHMANIA	76	C	3				5		72	D	2					
34		WAODE SUMARNI	24	D	2						0	D	2					TL
35		WIRDA NUR KHALIFA WAHID	76	C	4				3		72	D	2					
36		ZAHRA SAYYIDAH AQLAH	76	C	4				3		71	D	2					

48

Kendari,
Guru Mata Pelajaran

FITRY ANDRYANI, S.Pd
Nip.198307192014072001

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI TENGGARA

DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

SMA NEGERI 9 KENDARI

Jl. P. Diponegoro No. 108 Telp. (0401) 3131633 Kel. Punggaloba Kode Pos : Kendari 93123

DAFTAR NILAI

PENILAIAN AKHIR SEMESTER GANJIL TAHUN PELAJARAN 2021/2022

Mata Pelajaran	FISIKA																
Peminatan	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA)																
Kelas / Semester	X.MIPA.4																
KKM Sekolah	73																
NOMOR		NAMA SISWA	PENGETAHUAN						KETERAMPILAN						KET.		
URT	INDUK		NILAI	PRED.	KD Mampu dikuasai			KD Perlu ditingkatkan		NILAI	PRED.	KD Terampil dikerjakan				KD Perlu ditingkatkan	
					1	2	3	1	2			1	2	3		1	2
1		AISYAH SEPTIANI	75	C	2			3		73	C	2					
2		ALLIFAH AZHANI RAMADANI	73	D	2			5		73	C	2					
3		ALMAIDAH	8	D	2					0	D	2				TL	
4		AMALIA DWI KURNIA	75	C	4			2		80	C	2					
5		ANDIKA ADI PRATAMA	40	D	2					0	D	2				TL	
6		AZLAN	14	D	2					0	D	2				TL	
7		CHIKA SEPTRIASA RAMADHANI. R	76	C	2			5		73	C	2					
8		DESTY HANI IZZATUL MILLAH. M. I	76	C	4			5		0	D	2				TL	
9		DEWI SHINTA	6	D	2					0	D	2				TL	
10		EKO SETIA AFRIZAL	25	D	2					0	D	2				TL	
11		HILDA RISKI RAMADHANI	73	D	2			3		74	C	2					
12		ICHA FEBRIANTI	73	D	6			4		73	C	2					
13		KRISNA WIRATAMA SAPUTRA	30	D	2					0	D	2				TL	
14		LA ODE ARIJANI	74	C	2			5		73	C	2					
15		MUH. FAREL ANWAR	20	D	2					73	C	2				TL	
16		MUH. FIRMAN SAPUTRA	73	D	6			2		73	C	2					
17		MUHAMMAD AJI CISCO	76	C	2			5		75	C	2					
18		MUHAMMAD ARHAM ALMANSYA	13	D	2					0	D	2				TL	
19		MUHAMMAD FIKRY DZAKWAN DQ	73	C	6			2		73	C	2					
20		MUHAMMAD RIVALDI	51	D	2					73	C	2				TL	
21		NAYLA SAVA A. NAJOAN	73	D	6			2		73	C	2					
22		NINGSIH AMANDA ASRUL	76	C	2			4		73	C	2					
23		NUR ALYAWATI ANSIR	73	D	2			4	5	73	C	2					
24		NUR FAHRIANI	76	C	2			5		73	C	2					
25		NURFADILLAH	75	C	2			3		0	D	2					
26		RAFAEL JOSE ERLANDO	76	C	2			4		73	C	2					
27		RAHMALIA	75	C	4			2		74	C	2					
28		RIFAL AGIS SAPUTRA	74	C	2			5		73	C	2					
29		SALSABILA S.	9	D	2					0	D	2				TL	
30		SINDY PRISILIA	77	C	2			3		75	C	2					
31		SISILIA FELISITAS LONTANA	73	D	6			3		75	C	2					
32		SITTI AULIA LATIF	74	C	2			4		73	C	2					
33		SUKMA SRI ARYANTI	73	D	6			3		78	C	2					
34		SYAHLANI	73	D	6			3		73	C	2					
35		TRISYA TRIANA PUTRI	44	D	2					73	C	2				TL	
36		ZAHRA REVALINA AMIR	74	C	2			3		73	C	2					
			59						Kendari, Guru Mata Pelajaran								
									FITRY ANDRYANI, S.Pd Nip.198307192014072001								

Lampiran 18 : Dokumentasi





Gambar : Proses Pembelajaran Pada Kelas Eksperimen



Gambar : Proses Pembelajaran Pada Kelas Kontrol

Lampiran 19 : Izin Penelitian

**PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI TENGGARA**
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 9 KENDARI
Terakreditasi : A
Jl.Diponegoro No.108 ☎ (0401) 3131633 Kel.Punggaloba 📠 93123 – Kota Kendari
website : sman9kendari.sch.id, e-mail : sman9kdi@yahoo.com

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
Nomor : 421.3 / 128 / 2022

Berdasarkan Surat dari Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Sulawesi Tenggara Nomor : 070/576/Balitbang/2022 Tanggal 1 Maret 2022, Perihal Tentang Izin Penelitian maka dengan ini dinyatakan bahwa :

Nama : **MASNIA**
NIM : **18010109004**
Jurusan/Prodi/Fakultas : **Tadris Fisika**
Judul Penelitian : **“ PENGARUH MEDIAPHYSICS TECHNOLOGY (PhET) SIMULATION TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SISWA DI SMA NEGERI 9 KENDARI ”.**

Yang tersebut namanya di atas adalah benar-benar telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 9 Kendari, mulai tanggal 8 s.d 29 Maret 2022, sebagai syarat penyusunan *Skripsi* dalam menyelesaikan studi akhir Program Sarjana pada Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Kendari guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Kendari, 31 Maret 2022
Kepala Sekolah,

Dr. ASRI S.Pd, M.Pd
K.I, Gol.IV/b
NIP. 19780701 200502 1 006



**PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI TENGGARA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN**

Jl. Mayjend S. Parman No. 03 Kendari 93121

Website : balitbang sulawesitenggara prov.go.id Email: badan litbang sultra01@gmail.com

Kendari, 1 Maret 2022

K e p a d a

Nomor : 070/576 / II /2022
Sifat : -
Lampiran : -
Perihal : IZIN PENELITIAN.

Yth. Kepala Dinas P & K Provinsi Sulawesi Tenggara
Di -
KENDARI

Berdasarkan Surat Dekan FATIK IAIN Kendari Nomor: 0611/In.23/FT/PP.00.9/02/2022 tanggal 22 Februari 2022 perihal tersebut diatas, Mahasiswa dibawah ini :

Nama : MASNIA
NIM : 18010109004
Jurusan : Tadris Fisika
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi Penelitian : SMA Negeri 9 Kendari

Bermaksud untuk Melakukan Penelitian/Pengambilan Data di Daerah/Sesuai Lokasi diatas, dalam rangka penyusunan KTI/Skripsi/Tesis/Disertasi, dengan judul :

"PENGARUH MEDIA PHYSICS TECHNOLOGY (PhET) SIMULATION TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SISWA DI SMA NEGERI 9 KENDARI".

Yang akan dilaksanakan dari tanggal : Maret 2022 sampai selesai.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami menyetujui kegiatan dimaksud dengan ketentuan :

1. Senantiasa menjaga keamanan dan ketertiban serta mentaati perundang-undangan yang berlaku.
2. Tidak mengadakan kegiatan lain yang bertentangan dengan rencana semula.
3. Dalam setiap kegiatan dilapangan agar pihak Peneliti senantiasa koordinasi dengan Pemerintah setempat.
4. Wajib menghormati adat Istiadat yang berlaku di daerah setempat.
5. Menyerahkan 1 (satu) exemplar copy hasil penelitian kepada Gubernur Sulawesi Tenggara Cq. Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Sulawesi Tenggara.
6. Surat izin akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang surat izin ini tidak mentaati ketentuan tersebut diatas.

Demikian surat Izin Penelitian diberikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

an. GUBERNUR SULAWESI TENGGARA
Pih. KEPALA BADAN PENELITIAN & PENGEMBANGAN
PROV. SULAWESI TENGGARA

RUNDUBELI HASAN, ST., M.Eng

Pembina TK.I, Gol. IV/b
Nip. 19730611 200604 1 006

T e m b u s a n :

1. Gubernur Sulawesi Tenggara (sebagai laporan) di Kendari;
2. Dekan FATIK IAIN Kendari di Kendari;
3. Ketua Prodi Tadris Fisika FATIK IAIN Kendari di Kendari;
4. Kepala SMAN 9 Kendari di Tempat;
5. Mahasiswa yang bersangkutan.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP
(CURRICULUM VITAE)

I. IDENTITAS DIRI

- Nama : Masnia
- Tempat/tanggal lahir : Pinrang, 1 September 2000
- Jenis Kelamin : Perempuan
- Status Perkawinan : Belum Menikah
- Agama : Islam
- Nomor HP : 085242441596
- Alamat Rumah : Libukang Palia, Kec. Paleteang,
Kab. Pinrang, Prov. Sulawesi Selatan
- Email : masniayusuf026@gmail.com

II. RIWAYAT PENDIDIKAN

- SD : SDN 7 Pinrang (2006-2012)
- SMP : SMPN 2 Pinrang (2012-2015)
- SMA : SMKN 2 Pinrang (2015-2018)
- Perguruan Tinggi : IAIN Kendari

III. DATA ORANG TUA

- Nama Orang Tua
 - Ayah : Muh. Yusuf Hasan
 - Ibu : Baharia Ganing
- Pekerjaan
 - Ayah : Petani
 - Ibu : IRT

Kendari, Mei 2022


MASNIA